This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

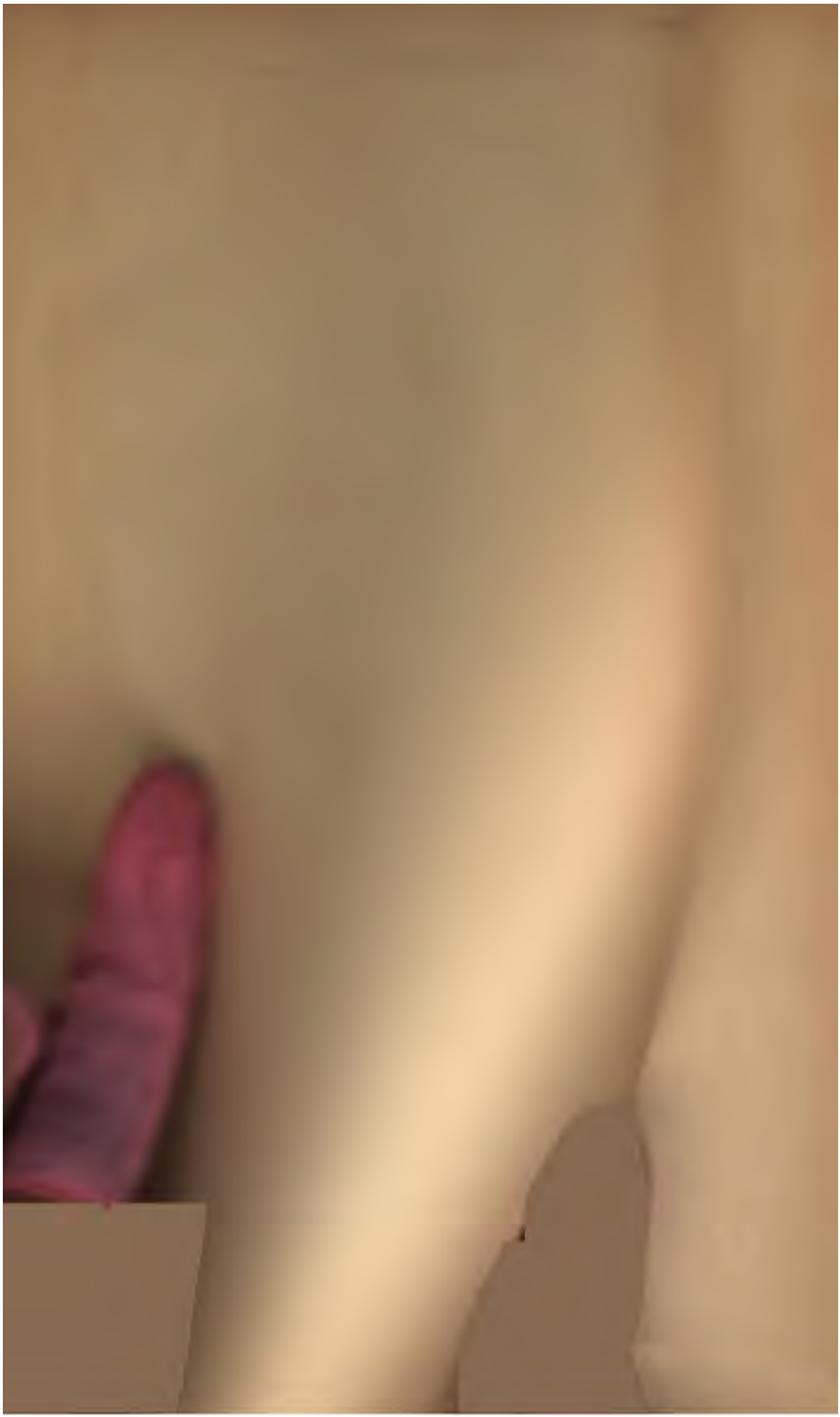
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06633013 9



(Huxley
CAL

Reden und Aufsätze

naturwissenschaftlichen, pädagogischen und philosophischen Inhalts.

Von

Thomas Henry Huxley,
Professor in London.

Deutsche autorisirte Ausgabe,

nach der fünften Auflage des englischen Originals

herausgegeben

von

Dr. Fritz Schultze,
ord. Professor der Philosophie am K. Polytechnicum zu Dresden.

)61

Zweite Ausgabe.

BERLIN.
Verlag von Theodor Hofmann.
1879.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein Brief als Vorwort.

Mein theurer Tyndall!

Ich würde diese Sammlung von Reden und Aufsätzen gern mit einer Widmung und einem Vorwort ausgestattet haben. In der ersteren würde ich Sie um die Erlaubniss gebeten haben, Ihren Namen vor dieses Buch zu setzen, hauptsächlich deshalb, weil der älteste der Aufsätze darin um sehr Vieles jünger ist als unsere Freundschaft. In dem letzteren wollte ich einige Worte über verschiedene Kritiken sagen, welche gegen einige dieser Essays gerichtet worden sind.

Aber bei genauerer Ueberlegung begann ich zu fürchten, dass eine formelle Widmung vor einem solchen Büchlein aussehen würde wie ein grossartiges Gebäude Angesichts einer Reihe von Hütten — und hätte ich eine ausführliche Vertheidigung irgend einer meiner alten Abhandlungen schreiben wollen, so hätte ich ebenso gut sie ganz neu schreiben können — eine Arbeit, zu der ich im Augenblick durchaus nicht im Stande bin.

So muss also das Buch in die Welt hinausgehen, ohne einen besseren Stellvertreter für die Widmung und das Vorwort als diesen Brief zu haben; ehe ich

diesen Brief aber schliesse, muss ich Sie und andere Leser von zwei oder drei Dingen in Kenntniss setzen.

Erstens nämlich enthält der älteste dieser Aufsätze „Über den pädagogischen Werth der Naturwissenschaften“ (V) eine Ansicht über die Unterschiede zwischen den lebendigen und nicht lebendigen Körpern, welche ich seitdem längst überwunden habe.

Zweitens findet sich in derselben Abhandlung eine Anschauung über die Methode der mathematischen Wissenschaften niedergelegt, welche, als ich sie anderswo wiederholte und weiter ausführte, die Artillerie unseres ausgezeichneten Freundes, Professor Sylvester's, auf der Versammlung der British Association gegen mich in's Feuer führte.

Niemand weiss besser als Sie, wie rasch ich der Meinung eines so bedeutenden Mathematikers beistimmen würde, wenn die Frage, um welche es sich handelt, wirklich, wie er zu glauben scheint, eine mathematische wäre. Aber ich möchte zu bedenken geben, dass der Ausspruch eines mathematischen Athleten über ein schwieriges Problem, welches die Mathematik der Philosophie vorlegt, nicht mehr besonderes Gewicht hat, als der schiedsrichterliche Spruch jenes berühmten Fussgängers, Capitän Barclay's, gehabt haben würde, handelte es sich um die Entscheidung eines strittigen Punktes in der Physiologie der Locomotion.

Der Genius, der danach seufzt, neue Welten jenseit jener merkwürdigen Region zu erobern, „in welcher Geometrie, Algebra und die Zahlentheorie in einander schmelzen wie die Tinten des Himmels beim

Sonnenuntergang oder die Farben eines sterbenden Delphins", kann von verhältnissmässig geringem Werthe in dem kalten (und, wie Manche sagen, meist nur vom Monde beschienenen) Gebiete der Philosophie sein. Und je mehr ich darüber nachdenke, um so mehr scheint unser Freund mir sich in der Lage jener „verständigen Freunde" zu befinden, über welche er ein so passendes Citat aus Goethe macht. Sicherlich hat er zwei Punkte nicht völlig erwogen: erstens, dass ich durchaus nicht für die Aufstellung der von ihm kritisirten Lehre verantwortlich bin; und zweitens, dass, wenn wir die Ausdrücke „Beobachtung, Induction, Experiment" in dem Sinne gebrauchen, wie er es thut, die Logik ebenso gut eine Beobachtungs-, Inductions- und Experimentalwissenschaft ist, wie die Mathematik; darin aber scheint mir, ich gestehe es, eine reductio ad absurdum seiner Beweisführung zu liegen.

Der Essay drittens „Ueber die physische Grundlage des Lebens" (VII) sollte eine einfache und allgemeinverständliche Schilderung einer der grossen Bestrebungen des modernen biologischen Denkens und einen philosophischen Protest gegen das enthalten, was man gewöhnlich Materialismus nennt. Meine unglückliche „Laienrede" wurde angegriffen von Mikroskopikern, die gleich unwissend in der Biologie und Philosophie waren; von Philosophen, die nicht viel von Biologie und Mikroskopie verstanden; von Geistlichen verschiedener Confessionen, und von wenigen Schriftstellern, die sich Mühe gaben, den Gegenstand zu erfassen. Ich hoffe, diese letzteren werden

überzeugt sein, dass ich nicht etwa aus Mangel an Respect gegen das, was sie gesagt haben, diesen Essay unverändert lasse.

Viertens möchte ich Alle die, welche sich für die von mir in dem Aufsatz „Die Reform der Geologie" erörterten Fragen interessiren, auf die Erwiderung hinweisen, mit welcher Sir William Thomson mich beehrt hat.

Zum Schluss lassen Sie mich noch versichern, dass ich den Aufsatz über den „Ursprung der Arten" nur deshalb wieder habe abdrucken lassen, weil ein früherer Präsident der Geologischen Gesellschaft ihn als von mir herstammend citirt hat. Wenn Sie seine Ausdrucksweise manchmal kräftiger als nöthig finden, so gedenken Sie, dass er in der Hitze unserer ersten Gefechte für das Novum Organon der Biologie geschrieben wurde; dass wir Alle damals um zehn Jahre jünger waren, und dass endlich — last, not least — er erst dann veröffentlicht wurde, nachdem er der Durchsicht eines Freundes unterworfen worden war, vor dessen Urtheil ich damals wie jetzt die grösste Achtung hegte.

Stets, mein theurer Tyndall, bin ich

Ihr treu ergebener

T. H. Huxley.

Inhaltsverzeichniss.

I.

Seite

Ueber die Dringlichkeit der Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. (Ein Vortrag, gehalten in St. Martin's Hall am Sonnntag, dem 7. Januar 1866, Abends, später veröffentlicht in der Fortnightly Review) 1

II.

Schwarze und weisse Emancipation. (Zuerst veröffentlicht im Reader vom 20. Mai 1865) 19

III.

Eine freisinnige Erziehung und ihre Fundstätte. (Eine Rede, gehalten in der Arbeiterschule von Süd-London am 4. Januar 1868 und später in Macmillan's Magazine veröffentlicht) 27

VI.

Bemerkungen aus einer Nachtisch-Rede über naturwissenschaftlichen Unterricht. (Ansprache an die Liverpooler Philomathische Gesellschaft im April 1869 und später in Macmillan's Magazine veröffentlicht) 52

V.

Ueber den pädagogischen Werth der Naturwissenschaften. (Vortrag, gehalten in St. Martin's Hall am 22. Juli 1854 und als Brochure im selben Jahre veröffentlicht) 69

VI.

Ueber das Studium der Zoologie. (Eine Vorlesung, gehalten im South Kensington Museum im Jahre 1861, später vom Departement für Kunst und Wissenschaft veröffentlicht) . . . 90

VII.

Ueber die physische Grundlage des Lebens. (Ein Vortrag, in Folge der Aufforderung des verstorbenen Rev. James Cranbrook am Sonntag, dem 8. Nov. 1868, in Edinburgh gehalten und später in der Fortnightly Review veröffentlicht) . 114

VIII.

Der wissenschaftliche Gehalt des Positivismus. (Eine Erwiderung auf den von Congreve gegen den vorhergehenden Vortrag gerichteten Angriff. Fortnightly Review, 1869) . . 140

IX.

Ueber ein Stück Kreide. (Ein den Arbeitern von Norwich 1868 während der Versammlung der British Association gehaltener Vortrag. Später in Macmillan's Magazine veröffentlicht) 166

X.

Ueber geologische „Gleichzeitigkeit" und „persistente Lebenstypen". (Festrede am Jahrestage der geologischen Gesellschaft im Jahre 1862) 192

XI.

Die Reform der Geologie. (Festrede am Jahrestage der geologischen Gesellschaft im Jahre 1869) 216

XII.

Der Ursprung der Arten. (Westminster Review, April 1860) 242

XIII.

Kritiken über den „Ursprung der Arten". (Natural History Review, 1864) . . . . , ... 284

XIV.

Ueber Descartes' „Abhandlung über die Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Wahrheitsforschung". (Eine Ansprache an die Cambridger Gesellschaft christlicher Jünglinge, gehalten am 24. März 1874 und später in Macmillan's Magazine veröffentlicht) . . . . , ... 304

I.

Ueber die Dringlichkeit der Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Es war vor nunmehr zweihundert Jahren — Anfang Januar 1666 — als diejenigen unserer Vorfahren, welche diese berühmte und alte Stadt bewohnten, wieder Athem schöpften inmitten der Angriffe zweier furchtbarer Unglücksfälle, von denen der eine noch nicht ganz vorüber war, obgleich seine Wuth schon nachgelassen hatte, von denen der andere noch kommen sollte.

Wenige Schritte entfernt von dem Orte, an welchem wir hier versammelt sind, erschien nach der Ueberlieferung in den Endmonaten des Jahres 1664 jene schmerzliche und tödtliche Krankheit, die Pest; und obgleich sie kein neuer Gast war, warf sie doch im Laufe des folgenden Jahres das Volk Englands und besonders der Hauptstadt mit einer vorher nicht gekannten Heftigkeit nieder. Eine Meisterhand hat uns die Ereignisse jener unseligen Monate geschildert; und in jener wahrsten der Fictionen, „die Geschichte des Pestjahres", zeigt uns Defoe, wie der Tod, und in seinem Gefolge jeglicher Schmerz und Schrecken, durch die engen Strassen des alten London dahinschleicht und ihr geschäftiges Gesumme in Schweigen verwandelt, das nur unterbrochen wird durch das Klagen der Leidtragenden um funfzigtausend Todte, durch die quälerischen Anklagen und wahnsinnigen Gebete von Fanatikern und durch das noch wahnsinnigere Geheul verzweifelnder Bösewichte.

Aber um diese Zeit, im Jahre 1666, waren die Todesfälle beinahe wieder auf ihren gewöhnlichen Betrag herabgesunken, nur hier und da kam noch ein Pestfall vor; und die reicheren Bürger, welche vor der Pest geflohen waren, waren in ihre Wohnungen zurückgekehrt. Der Ueberrest des Volkes begann wieder seine Thätigkeit in dem gewohnten Kreislauf

der Pflicht oder des Vergnügens, und der Strom des städtischen Lebens versprach mit erneuter und ununterbrochener Kraft wieder in sein altes Bett zurückzufliessen.

Die neuentflammte Hoffnung aber war trügerisch. Die grosse Pest allerdings kehrte nicht mehr zurück; aber was sie für die Londoner gethan hatte, that für London das grosse Feuer, welches im Herbst 1666 ausbrach; im September dieses Jahres war ein Haufen Asche und die unzerstörbare Kraft des Volkes Alles, was von dem Glanze von fünf Sechstheilen der Stadt innerhalb der Mauern übrig blieb.

Unsere Vorfahren hatten ihre eigene Weise, jeden dieser Unglücksfälle zu erklären, sie unterwarfen sich der Pest in Demuth und Reue, denn sie hielten sie für ein Gottesgericht. Aber über das Feuer waren sie voll Wuth und Entrüstung, indem sie es für das Werk menschlicher Bosheit erklärten —, als das Werk entweder der Republikaner oder der Papisten, je nachdem ihre Voreingenommenheit das Königthum oder den Puritanismus begünstigte.

Ich glaube, demjenigen würde es übel ergangen sein, der hier, wo ich jetzt stehe und wo damals ein dichtbevölkerter und eleganter Theil Londons sich befand, gewagt hätte, unseren Vorfahren den Satz entgegenzuhalten, den ich Ihnen jetzt vorlege —, dass nämlich alle ihre Hypothesen in gleicher Weise falsch waren, dass die Pest ebenso wenig ein Gottesgericht in ihrem Sinne, als das Feuer das Werk irgend einer politischen oder religiösen Secte war, sondern dass sie selbst die Urheber sowohl von Pest als Feuer waren, und dass sie auf sich selbst ihre Blicke richten müssten, um die Rückkehr von Unglücksfällen zu verhindern, die allem Anschein nach so ganz und gar ausserhalb des Bereiches menschlicher Controle und so offenbar die Folgen entweder göttlichen Zornes oder der List und Verschlagenheit eines Feindes waren.

Jeder möge es sich ausmalen, wie harmonisch das heilige Fluchen des Puritaners von damals würde zusammengeklungen haben mit dem unheiligen Fluchen und dem rauhen Witz der Rochester und der Sedley und mit den Schmähungen der politischen Fanatiker, wenn mein angenommener ehrlicher Mann sogar weiter gesagt hätte, dass, sollte die Rückkehr solcher Unglücksfälle für immer unmöglich gemacht werden, dies nicht durch den Sieg des Glaubensbekenntnisses von Laud oder von

Milton geschehen könne und ebenso wenig durch den Triumph des Republikanismus oder der Monarchie; sondern dass das einzige Mittel, um dieses Ziel zu erreichen, darin bestände, dass das englische Volk die Anstrengungen einer unbedeutenden Körperschaft begünstigte, deren Gründung wenige Jahre vor der Zeit der grossen Pest und des grossen Feuers ebenso wenig bemerkt war, als ihre Anstrengungen offenbar waren.

Einige zwanzig Jahre vor dem Ausbruch der Pest thaten sich einige ruhige und denkende Gelehrte zusammen zu dem Zweck, wie sie es nannten, „die Naturkenntniss zu verbessern". Die Ziele, deren Erreichung sie sich vorsetzten, können nicht klarer bezeichnet werden, als es in den Worten eines der Gründer der Gesellschaft geschehen ist.

„Unser Geschäft war, mit Ausschluss aller theologischen und politischen Angelegenheiten, philosophische Forschungen und was dahin gehört zu besprechen und zu erwägen, nämlich: Physik, Anatomie, Geometrie, Astronomie, Nautik, Statik, Magnetismus, Chemie, Mechanik und naturwissenschaftliche Experimente, mit Rücksicht auf den Zustand dieser Studien und ihrer Pflege bei uns und im Ausland. Wir besprachen also den Kreislauf des Blutes, die Venenklappen, die Milchgänge, die Lymphgefässe, die copernikanische Hypothese, die Natur der Kometen und neuer Sterne, die Trabanten des Jupiter, die ovale Gestalt des Saturn (so wie sie damals erschien), die Flecken und die Achsendrehung der Sonne, die Unregelmässigkeiten des Mondes und die Selenographie, die verschiedenen Phasen der Venus und des Mercur, die Verbesserung der Fernröhre und das Schleifen der Gläser zu diesem Zwecke, das Gewicht der Luft, die Möglichkeit oder Unmöglichkeit des Vacuum und des horror vacui, das Torricellische Quecksilber-Experiment, den Fall schwerer Körper und das Verhältniss der dabei stattfindenden Beschleunigung, nebst verschiedenen anderen Dingen von selbiger Art, von denen einige damals noch neue Entdeckungen und andere nicht so allgemein bekannt und anerkannt waren, wie heutzutage; dazu andere Sachen, die in das Bereich der, wie man damals sagte, „neuen Philosophie" gehörten, welche seit den Zeiten des Florentiners Galilei und des Engländers Baco von Verulam in Italien, Frankreich, Deutschland und anderen Theilen des Auslandes

vielfältig gepflegt worden sind, ebenso wie auch bei uns in England."

Der Gelehrte Dr. Wallis, der 1696 schrieb, erzählt uns in diesen Worten, was sich ein halbes Jahrhundert vorher, also ungefähr 1645, zutrug. Die Mitglieder der Gesellschaft versammelten sich in Oxford im Hause des Dr. Wilkins, der bestimmt war, ein Bischof zu werden; als sie später in London zusammenkamen, lenkten sie auch die Aufmerksamkeit des Königs auf sich. Es ist ein seltsamer Beweis für die Liebe zum Wissen, welche der offenbar werthloseste der Stuarts mit seinem Vater und Grossvater theilte, dass Karl II. nicht zufrieden war, über seine Philosophen witzige Dinge zu sagen, sondern dass er auch weise für sie handelte. Denn er widmete ihnen nicht allein so viele Aufmerksamkeit, wie er seinen Pudeln und Maitressen abknappen konnte, sondern, da er selbst gewöhnlich bei leerem Beutel war, er bettelte auch für sie bei dem Herzog von Ormond, und als dieser Schritt ohne Wirkung war, gab er ihnen Chelsea College, einen Freibrief und Insignien, indem er seiner Gunst dadurch die schönste Krone aufsetzte, dass er sie nicht länger mit königlicher Bevormundung oder Staatsintervention belästigte.

So geschah es denn, dass dasselbe Dutzend junger Leute, welche die „neue Philosophie" studirten und abwechselnd in Oxford oder in London in ihren Wohnungen zusammenkamen, in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts an Zahl und Stärke anwuchs, bis am Ende dieses Jahrhunderts die „Königliche Gesellschaft für Verbesserung der Naturwissenschaft" schon berühmt geworden war und einen Anspruch auf die Verehrung der Engländer gewonnen hatte, eine Verehrung, welche sie seitdem sich stetig bewahrt hat, als der hauptsächlichste Brennpunkt der wissenschaftlichen Thätigkeit auf unseren Inseln und als die Vorkämpferin derjenigen Sache, zu deren Beförderung sie gebildet war.

Durch die Unterstützung von Seiten der Königlichen Gesellschaft veröffentlichte Newton seine „Principia", und wenn alle Bücher in der Welt mit Ausnahme der „Philosophical Transactions" vernichtet würden, so kann man doch mit Gewissheit sagen, dass die Grundlagen der Naturwissenschaft unerschüttert bleiben würden, und dass der ungeheure geistige Fortschritt der zwei letzten Jahrhunderte in reichem Maasse, wenn

auch nicht ganz vollständig, übersehen werden könnte. Auch in unseren Zeiten sind keine Anzeichen von Stillstand oder Verfall sichtbar geworden. Wie in Dr. Wallis' Tagen, so ist auch heute „unser Geschäft, mit Ausschluss aller theologischen und politischen Angelegenheiten, philosophische Forschungen zu besprechen und zu erwägen". Aber unsere Mathematik ist eine, die zu lernen selbst Newton erst in die Schule gehen müsste; unsere „Statik, Mechanik, Magnetismus, Chemie und naturwissenschaftlichen Experimente" bilden eine solche Masse physikalischer und chemischer Kenntnisse, dass ein einziger Blick darauf den Galilei für die Handlungen eines Schocks von inquisitorischen Cardinälen schadlos halten würde; unsere Physik und Anatomie haben so unendlich viele Verschiedenheiten des Daseins erfasst, haben so ganz neue Welten in Zeit und Raum erschlossen, haben nicht ohne Erfolg mit so verwickelten Problemen gerungen, dass Vesalius' und Harvey's Augen wohl geblendet werden könnten von dem Anblick des Baumes, der aus ihrem Senfkorn hervorgewachsen ist.

Vielleicht eher zuviel als zu wenig drängt heutzutage sich der Einsicht eines Jeden die Thatsache auf, dass diese ganze staunenswerthe geistige Entwicklung einen ebenso wunderbaren Ausdruck im praktischen Leben erhalten hat, und dass in dieser Beziehung, wenn in keiner andern, die Bewegung, welche durch den Fortschritt der Königlichen Gesellschaft bezeichnet wird, in der Geschichte der Menschheit ohne Gleichen dasteht.

Eine Reihenfolge von Bänden, so umfangreich wie die „Verhandlungen der Königlichen Gesellschaft" könnte möglicherweise auch mit den spitzfindigen Speculationen der Scholastiker angefüllt werden; auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Bemühung, über die Erzeugnisse des mittelalterlichen Geistes Herr zu werden, sogar einen noch grösseren Aufwand an Zeit und Kraft erfordern würde, als die Aneignung der „neuen Philosophie"; aber wenn auch eine solche Arbeit die besten Geister Europa's weit längere Zeit in Anspruch nahm, als die ist, welche seit dem grossen Feuer verfloss, so waren doch ihre Wirkungen „in's Wasser geschrieben", sofern nämlich dabei unsere socialen Zustände in Frage kommen.

Könnte andererseits der würdige erste Präsident der Königlichen Gesellschaft die Erde wieder besuchen und noch

einmal sein Auge an dem Anblick der vertrauten Insignien erfreuen, so würde er sich inmitten einer materiellen Civilisation finden, die weit verschiedener ist von der seiner Tage, als die des siebenzehnten Jahrhunderts von der des ersten, und wenn Lord Brouncker's angeborener Scharfsinn nicht seinen Geist verlassen hätte, so würde er nicht lange nachzudenken brauchen, um zu entdecken, dass alle diese grossartigen Schiffe, diese Eisenbahnen, diese Telegraphen, diese Fabriken, diese Druckpressen, ohne welche der ganze Bau der modernen englischen Gesellschaft in eine Masse stagnirenden und verhungernden Pauperismus zusammenbrechen würde —, dass alle diese Grundlagen unsres Staates nichts sind, als die Wellen und Blasen auf der Oberfläche jenes grossen geistigen Stromes, dessen Ursprung zu sehen nur er und seine Genossen das Vorrecht hatten; und wenn er ihn sähe, so würde er ihn anerkennen als denjenigen, den vor allen Dingen rein und unbefleckt zu halten damals sein und seiner Genossen Beruf war.

Es wird nicht eines zu hohen Fluges der Phantasie bedürfen, wenn wir uns vorstellen, dass unser edler umherschweifender Geist noch nicht die grossen Unglücksfälle seiner Zeit vergessen hätte, und dass er begierig wäre zu erfahren, wie oft London seitdem niedergebrannt sei und wie oft die Pest wiederum Tausende hinweggerafft habe. Er würde hören müssen, dass, obgleich London jetzt zehnmal so viel entzündliche Stoffe enthält als damals, im Jahre 1666, obgleich wir, nicht zufrieden damit, unsere Zimmer mit Holzwerk und leichten Vorhängen anzufüllen und sogar schlechterdings gezwungen sind, brennbare und explosive Gase in jeden Winkel unsrer Strassen und Häuser zu leiten, — dass wir dennoch niemals auch nur eine Strasse niederbrennen lassen. Und wenn er nun fragte, wie denn dieses zugehe, so würden wir ihm auseinandersetzen müssen, dass die Verbesserung der Naturwissenschaft uns Dutzende von Maschinen geliefert hat, die Wasser in's Feuer werfen, von denen eine jede dem geistvollen Hooke, dem ersten „Curator und Experimentator der Königlichen Gesellschaft" reichlichen Stoff zur Besprechung für ein halbes Dutzend Versammlungen der Gesellschaft geliefert hätte; und dass in Wahrheit ohne den Fortschritt der Naturwissenschaft wir nicht im Stande gewesen wären, auch nur die Werkzeuge herzustellen, vermittelst welcher diese Maschinen gebaut sind.

Und weiter würde es nöthig sein, hinzuzufügen, dass, wenn auch manchmal heftige Feuersbrünste vorkommen und grossen Schaden anrichten, dieser Verlust doch gewöhnlich von Gesellschaften vergütet wird, deren Operationen nur möglich geworden sind durch den Fortschritt der mathematischen Wissenschaften und durch die Anhäufung von Reichthum auf Grund naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Und die Pest? Ich fürchte, Lord Brouncker's Beobachtung würde ihn nicht auf den Gedanken bringen, dass die Engländer des neunzehnten Jahrhunderts reiner im Leben oder inniger im Glauben sind, als die Generation, die einen Boyle, einen Evelyn und einen Milton hervorbringen konnte. Er würde den Schlamm der Gesellschaft am Boden, anstatt wie damals an der Spitze finden können; aber ich fürchte, dass die Gesammheit ebenso gut eine rasche Verurtheilung verdienen würde, wie in der Zeit der Restauration. Und es würde unsre Pflicht sein, noch einmal zu erklären, und diesmal nicht ohne Scham, dass wir keinen Grund haben, anzunehmen, dass die Verbesserung unseres Glaubens oder unserer Sitten die Pest von unsrer Stadt abhält, sondern dass dies wiederum allein die Verbesserung der Naturwissenschaft thut.

Wir wissen, dass Seuchen nur unter denen ihren Aufenthalt nehmen, welche ungekehrte und verunreinigte Wohnungen für sie bereitet haben. Ihre Städte müssen enge, unausgespülte, von angehäuftem Unrath gährende Strassen haben, ihre Häuser müssen schlecht mit Wasser versehen, schlecht erleuchtet, schlecht gelüftet, ihre Personen müssen schlecht gewaschen, schlecht genährt, schlecht gekleidet sein. Das London von 1665 war eine solche Stadt. Die Städte des Orients, wo die Pest ihren dauernden Wohnsitz hat, sind solche Städte. Wir in der neueren Zeit haben von der Natur Etwas erlernt, und theilweis gehorchen wir ihr. Wegen dieser theilweisen Verbesserung unsrer Naturerkenntniss und wegen jenes Bruchtheiles von Gehorsam haben wir keine Pest; weil aber jene Kenntniss noch sehr unvollkommen und jener Gehorsam noch unvollständig ist, so ist Typhus unser Begleiter und Cholera unser Gast. Aber es ist nicht vermessen, dem Glauben Ausdruck zu geben, dass, wenn unsre Kenntniss vollständiger und unser Gehorsam der Ausdruck unsrer Kenntniss sein wird, London seine Jahrhunderte des Freiseins von Typhus und

Cholera so zählen wird, wie es jetzt dankbar seine zwei Jahrhunderte zählt, in denen es nichts wusste von jener Pest, welche sich in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts dreimal gierig auf die Stadt stürzte.

Sicherlich ist nichts in diesen Auseinandersetzungen, das nicht völlig durch die Thatsachen bestätigt würde, sicherlich sind die darin ausgesprochenen Principien jetzt in das Glaubensbekenntniss aller denkenden Menschen aufgenommen, sicherlich ist es wahr, dass unsere Landsleute weniger, als die Zeitgenossen Milton's, der Feuersgefahr, der Hungersnoth und der Pestilenz und allen den Uebeln ausgesetzt sind, welche aus dem Mangel an Herrschaft über die Natur und aus der fehlenden Vorhererkenntniss ihres Laufes entspringen, und sicherlich ist Gesundheit, Reichthum und Wohlbefinden in grösserer Fülle bei uns als bei ihnen. Aber nicht weniger sicher ist es, dass wir diesen Unterschied der Verbesserung unsrer naturwissenschaftlichen Kenntniss verdanken und der Ausdehnung, in welcher jene verbesserte Kenntniss in die tägliche Redeweise der Menschen übergegangen und zum Motiv ihrer täglichen Handlungen geworden ist.

Zugegeben nur für einen Augenblick die Wahrheit dessen, was die Verächter der Naturwissenschaft so gern hervorheben, dass nämlich ihre Verbesserung die Hülfsquellen nur der materiellen Civilisation vermehren könne; zugegeben auch die Möglichkeit, dass die Gründer der Königlichen Gesellschaft selbst kein anderes Ziel im Auge hatten, als dieses, so kann ich doch nicht zugeben, dass ich mich der Uebertreibung schuldig gemacht hätte, als ich andeutete, dass demjenigen, der die Gabe hat, hervorragende Ereignisse und wichtige Ereignisse zu unterscheiden, — dass ihm der Anfang der vereinten Anstrengung zur Verbesserung der Naturwissenschaft von Seiten der Menschheit grösser erschienen sein könnte, als die Pest, und dass für ihn diese Anstrengung heller erglänzt sei, als die Flammen der Feuersbrunst, als Etwas, das reich beladen mit für die Menschheit wohlthätigen Schätzen einherschritt und im Vergleich mit welchem der Schaden, den jene grauenvollen Uebel anrichteten, zur Winzigkeit zusammenschrumpften.

Es ist ganz gewiss, dass für jedes Opfer, welches der Pest erlag, Hunderte von Menschen leben und einen schönen

Antheil an dem Glück der Welt finden durch Hülfe der Spinnmaschinen. Und das grosse Feuer hätte selbst auf seinem Höhepunkte nicht den Kohlenvorrath verbrennen können, dessen tägliche Bearbeitung in den Eingeweiden der Erde durch die Dampfpumpe möglich gemacht ist und der einen Reichthum hervorbringt, gegen welchen die im alten London verlorenen Millionen nur wie eine alte Fabel sind.

Aber die Spinnmaschine und die Dampfpumpe sind trotz alledem nur Kleinigkeiten, die nur einen nebensächlichen Werth besitzen; die Naturwissenschaft aber erzeugt ganze Mengen von feinen Erfindungen, deren Lob nur deshalb zufällig nicht gesungen wird, weil sie sich nicht unmittelbar in Werkzeuge zur Gewinnung von Reichthum verwandeln lassen. Wenn ich betrachte, wie die Naturwissenschaft so ungeheure Gaben unter die Menschen ausstreut, so kann ich keinen andern passenden Vergleich für sie finden, als diesen: sie gleicht solch' einer Bauerfrau, wie man sie in den Alpen sieht, die stetig aufwärts schreitet, schwer beladen, und deren ganzer Sinn allein auf ihre Häuslichkeit gerichtet ist; und dennoch ohne Anstrengung und ohne Gedanken strickt sie für ihre Kinder. Nun sind Strümpfe gute und nützliche Sachen, und die Kinder werden sich unzweifelhaft nicht schlecht dabei befinden; aber sicherlich würde es, mild ausgedrückt, kurzsichtig sein, diese sich abmühende Mutter als eine blosse Strickmaschine, als eine blosse Bereiterin physischer Bequemlichkeiten abzuschätzen.

Indessen, es giebt blinde Führer der Blinden, und es giebt Viele, welche so die Naturwissenschaft betrachten und die in der mildthätigen Mutter der Menschheit nichts sehen können, als eine Art Bequemlichkeitbereitungsmaschine. Ihrer Ansicht nach ist die Verbesserung der Naturwissenschaft stets gleichbedeutend gewesen und muss stets gleichbedeutend sein mit nichts Andrem, als der Verbesserung der materiellen Hülfsmittel und der Vermehrung der Annehmlichkeiten des Menschen.

In ihren Augen ist die Naturwissenschaft keine wirkliche Mutter der Menschheit, die die Menschen mit Freundlichkeit und, wenn es sein muss, mit strengem Ernst den Weg leitet, den sie gehen sollen, und sie in allen für ihre Wohlfahrt nöthigen Dingen unterrichtet, sondern eine Art von Fee, die

als Pathin stets bereit ist, ihre Lieblinge mit Sieben-Meilen-Stiefeln, haarscharfen Schwertern und allmächtigen Aladdins-Lampen zu versehen, so dass sie Telegraphen auf den Saturn haben, die andre Seite des Mondes sehen und Gott danken können, dass sie besser sind, als ihre in Finsterniss wandelnden Vorfahren.

Wenn diese Redeweise wahr wäre, so würde ich wenigstens mich nicht länger im Dienste der Naturwissenschaft abmühen, für solchen Lohn würde ich gerade ebenso gern ruhig wieder meine Steinaxt hauen nach Art meiner Vorväter vor einigen Tausend Jahren, als mich herumschlagen mit der endlosen Krankheit des Gedankens, an der wir Alle kränkeln. Aber ich wage zu behaupten, dass solche Ansichten in gleicher Weise der Vernunft und den Thatsachen widersprechen. Die, welche so reden, scheinen mir so angestrengt zu versuchen, das zu schauen, was über der Natur oder was hinter ihr liegt, dass sie blind sind für das, was innerhalb derselben ihnen in's Antlitz sieht.

Ich würde nicht wagen, so stark mich auszudrücken, läge meine Rechtfertigung nicht in den einfachsten und offenbarsten Thatsachen, und genügte nicht ein Hinweis auf die bekanntesten Wahrheiten, um meine Behauptung zu rechtfertigen, dass die Verbesserung der Naturwissenschaft, welche Richtung sie auch immer genommen habe und wie niedrig auch immer die Ziele ihrer Begründer gewesen seien, — dass sie nicht nur praktische Wohlthaten den Menschen geliefert hat, sondern dabei auch eine Umwälzung in ihrer Auffassung vom Weltall und von der Menschheit hervorgerufen und von Grund aus ihre Art zu denken und ihre Begriffe von Recht und Unrecht verändert hat. Ich behaupte, dass die Naturwissenschaft, indem sie die physischen Bedürfnisse befriedigen wollte, die Ideen gefunden hat, welche allein die geistigen Bedürfnisse stillen können. Ich behaupte, dass die Naturwissenschaft, indem sie die Gesetze des Wohllebens finden wollte, dazu getrieben wurde, die Gesetze des guten Betragens zu finden und die Grundlagen einer neuen Moralität zu legen.

Lassen Sie uns diese Punkte einzeln betrachten. Was für grosse Ideen hat die Naturwissenschaft in den menschlichen Geist eingeführt?

Ich muss annehmen, dass die Grundlagen aller Natur-

wissenschaft gelegt wurden, als die menschliche Vernunft zum ersten Male den Thatsachen der Natur in's Angesicht schaute; als der Wilde zum ersten Male lernte, dass die Finger an der einen Hand weniger an Zahl sind, als die an Beiden; dass es kürzer ist, einen Fluss zu überschreiten, als ihn bis an seine Quelle hinauf zu umgehen; dass ein Stein liegen bleibt, wo er liegt, wenn er nicht bewegt wird, und dass er aus der Hand fällt, wenn man ihn loslässt; dass Licht und Wärme mit der Sonne kommen und gehen; dass ein Stock im Feuer verbrennt; dass Pflanzen und Thiere wachsen und sterben; dass, wenn er seinem Mit-Wilden einen Schlag versetzte, er ihn böse machte und vielleicht einen Schlag wiederbekam, während, wenn er ihm eine Frucht darbot, er ihm angenehm ward und vielleicht einen Fisch als Gegengabe erhielt. Als die Menschen dieses Bischen Wissen erlangt hatten, da waren die Grundlinien, so roh sie auch immer sein mochten, der Mathematik, der Physik, der Chemie, der Biologie, der Moral, der Nationalöconomie und der Politik gezogen. Auch blieb der Keim der Religion nicht aus, als die Wissenschaft zu knospen begann. Hören Sie diese Worte, welche, obgleich sie neu klingen, doch dreitausend Jahre alt sind: „Wenn am Firmament die Sterne um den Mond herum herrlich erglänzen, wenn still die Winde sind, jedwede Höh' und jeder Gipfel, jedes Thal im Lichte strahlt und die unermesslichen Himmel in höchster Majestät sich öffnen, die Gestirne leuchten und der Hirt sich freut in seinem Herzen." *)

Wenn der halbwilde Grieche in solchem Grade unsre Gefühle theilen konnte, so wäre es unvernünftig, zu bezweifeln, dass er nicht auch weiter gekommen wäre und dass er nicht, wie wir, gefunden hätte, dass jener kurzen Freude ein gewisser Kummer folgt: Das kleine Licht der erwachenden menschlichen Intelligenz erglänzt so sehr nur wie ein Fünkchen inmitten des Abgrunds des Unbekannten und des Unerkennbaren, und es scheint zu nichts weiter auszureichen, als dazu,

*) „Braucht es gesagt zu werden, dass dies Tennyson's Englisch für Homer's Griechisch ist?" steht hier im englischen Original als Anmerkung unter dem Text, ohne dass Huxley ein genaueres Citat für die Stelle gebe. Ich habe mich vergebens bemüht, zu entdecken, welche Stelle bei Homer gemeint ist. Der Uebersetzer.

die unheilbaren Unvollkommenheiten und die unerfüllbaren Bestrebungen der menschlichen Natur zu erleuchten. Aber in dieser Traurigkeit, in diesem Bewusstsein von der Beschränkung des Menschen, in diesem Gefühl eines offenen Geheimnisses, das er nicht ergründen kann, liegt der Grund aller Religion; und der Versuch, dies Gefühl in den vom Verstande gelieferten Formen zu verkörpern, ist der Ursprung der entwickelteren theologischen Systeme.

So kann man sich unmöglich vorstellen, dass die Grundlagen alles — weltlichen wie göttlichen — Wissens nicht gelegt worden wären in dem Augenblicke, wo die Intelligenz aufdämmerte, wenn auch der Oberbau lange Zeit hindurch so einfach und schwach blieb, dass er sich mit der Existenz fast einer jeden allgemeinen Ansicht von der Art der Regierung des Weltalls vertragen konnte. Ohne Zweifel gab es von Anbeginn an gewisse Erscheinungen, welche auch dem rohesten Geiste eine Beständigkeit ihres Vorkommens zeigten und ihm den Gedanken einflössten, dass ein festes Gesetz auf alle Fälle in ihnen herrsche. Ich bezweifle, dass selbst der gröbste Fetischverehrer sich jemals einbildete, dass ein Stein einen Gott in sich habe, der ihn fallen mache, oder dass eine Frucht einen Gott in sich habe, der sie süss schmecken mache. In Bezug auf solche Erscheinungen ist es kaum fraglich, dass die Menschheit von Anfang an ganz positive und wissenschaftliche Gesichtspunkte hatte.

Aber in Bezug auf die weniger alltäglichen Vorkommnisse hat der unentwickelte Mensch ohne Zweifel stets sich selbst als den Maassstab der Vergleichung, als den Mittelpunkt der Welt angesehen; er konnte gar nicht umhin, es zu thun. Und indem er fand, dass sein augenscheinlich freier Wille sich kräftig und wirksam erwies und viele Ereignisse hervorrief, so schrieb er natürlich genug andere und grössere Ereignisse auch anderen und grösseren Willensthätigkeiten zu, und so kam er dahin, die Welt und Alles, was darin ist, als das Erzeugniss der Willensthätigkeiten von Personen zu betrachten, die, wie er selbst, nur um ein Bedeutendes stärker, seien, und die besänftigt und erzürnt werden könnten, wie er selbst mild gestimmt oder wüthend sein konnte. Durch solche Anschauungen von dem Plane und der Thätigkeit des Weltalls ist die ganze Menschheit hindurch gegangen oder geht zum

Theil noch hindurch. Und nun können wir betrachten, welche Wirkung die Verbesserung der Naturerkenntniss auf die Anschauungen der Menschen gehabt hat, die diese Stufe erreicht hatten und die die Naturerkenntniss mit keinem anderen Wunsche zu pflegen begonnen hatten, als um die Ehre Gottes zu erhöhen und den Zustand des Menschen zu verbessern.

Zum Beispiel, was konnte einem Volke des Alterthums vom rein materiellen Gesichtspnnkt aus weiser, vom theologischen Gesichtspunkt aus unschuldiger erscheinen, als dass es zur Warnung für seine Ackersleute die genaue Folge der Jahreszeiten, oder als Führer für seine rohen Schiffer die Stellung der Sterne kennen lernte? Aber was ist nun aus diesem Suchen nach Naturerkenntniss von so rein praktischem Charakter entstanden? Sie alle kennen die Antwort. Die Astronomie, welche am meisten von allen Wissenschaften den Geist des Menschen mit allgemeinen, seiner täglichen Erfahrung widersprechenden Ideen anfüllte, und welche es ihm mehr als irgend eine andere unmöglich gemacht hat, den Glauben der Väter anzunehmen, die Astronomie, welche ihm sagt, dass diese so ungeheure und anscheinend so feste Erde nur ein Atom unter Atomen ist, das, kein Mensch weiss wohin, durch unbegrenzte Räume wirbelt; welche uns lehrt, dass das, was wir den friedereichen Himmel über uns nennen, nichts ist als Raum, angefüllt von einer unendlich feinen Materie, deren Theilchen wallen und wogen wie die Wellen einer stürmischen See, welche uns unendliche Regionen erschliesst, wo nichts bekannt ist oder je bekannt gewesen zu sein scheint, als Stoff und Kraft nach starren Regeln wirkend, welche uns zur Betrachtung von Erscheinungen führt, deren Natur uns zeigt, dass sie einen Anfang gehabt haben und dass sie ein Ende haben müssen, aber deren Natur ebenfalls beweist, dass dieser Anfang nach unseren Zeitverhältnissen in unendlicher Vergangenheit, und dass dies Ende in ebenso unmessbarer Zukunft liegt.

Aber nicht nur die um die Sternkunde sich Abmühenden sind es, welche um Brod bitten und Ideen erhalten.

Was kann harmloser sein, als der Versuch, Wasser durch Pumpen zu heben und zu verbreiten? Was wäre im vollsten und gröbsten Sinne hausbackner? Aber die Pumpen gaben den Anlass zu den Erörterungen über den horror vacui der Natur, und dabei entdeckte man, dass es in der Natur keinen

horror vacui giebt, sondern dass die Luft ein bestimmtes Gewicht hat; und diese Einsicht bahnte den Weg für die Lehre, dass aller Stoff ein bestimmtes Gewicht hat und dass die Kraft, durch welche dieses Gewicht hervorgebracht wird, so weit verbreitet ist, wie das Weltall selbst. Kurz, es entsprang daraus die Lehre von der allgemeinen Gravitation und der unendlichen Kraft. So leitete die Lehre von der Behandlung der Gase zur Entdeckung des Sauerstoffes, damit zur modernen Chemie und zum Begriff der Unzerstörbarkeit der Materie.

Ferner, was könnte einfacher oder absolut praktischer sein, als der Versuch, die Achse eines Rades frei von Hitze zu erhalten, wenn das Rad sich sehr schnell dreht? Wie nützlich ist es für Fuhrleute und Kutscher, darüber etwas zu wissen; und wie gut wäre es, wenn irgend ein scharfsinniger Mensch die Ursache dieser Erscheinungen herausfände und daraus ein Mittel dagegen ableitete. Solch ein Mensch war Graf Rumford; und er und seine Nachfolger haben uns zu der Lehre von der Beharrlichkeit oder Unzerstörbarkeit der Kraft geführt. Und sowohl in dem unendlich Kleinen wie in dem unendlich Grossen haben die Erforscher der Natur wie auf physikalischem, so auf chemischem Gebiet überall eine bestimmte Ordnung und Aufeinanderfolge der Erscheinungen gefunden, die niemals verletzt zu werden scheint.

Und wie ist es nun mit der Physik und der Anatomie gegangen? Haben der Anatom, oder der Physiologe, oder der Arzt, deren Geschäft es gewesen ist, sich dem überaus praktischen Zwecke der Erleichterung der menschlichen Leiden beharrlich zu widmen — haben sie es vermocht, ihren Blick auf das rein Praktische zu beschränken? Ich fürchte, sie sind vor allen die schlimmsten Sünder; denn wenn der Astronom uns die unendliche Grösse des Raumes und die ewige Dauer des Weltalls gezeigt hat, wenn die Physiker und die Chemiker die unendliche Kleinheit seiner dasselbe bildenden Theilchen und die Ewigkeit von Stoff und Kraft uns dargethan haben; und wenn beide in gleicher Weise die Allgemeinheit einer bestimmten und bestimmbaren Ordnung und Aufeinanderfolge der Erscheinungen verkündet haben, so haben die Arbeiter auf dem Gebiete der Biologie nicht allein dieses Alles angenommen, sondern auch selbst noch Ueberraschenderes hinzu-

gefügt. Denn wie die Astronomen entdeckten, dass die Erde nicht das Centrum des Weltalls, sondern ein excentrischer Punkt sei, so haben die Biologen gefunden, dass der Mensch nicht das Centrum der lebenden Welt, sondern nur eine unter den unendlich vielen Formen des Lebens sei; und wie der Astronom beobachtet, dass gleichsam die Marke einer endlos langen Zeit den Einrichtungen des Sonnensystemes angeheftet ist, so findet der Erforscher des Lebens die Spuren alter Daseinsformen, welche die Welt vor, verglichen mit menschlicher Erfahrung, unendlich langen Zeiten bevölkerten.

Weiter, der Physiologe findet, dass das Leben in seiner Aeusserung, wie jede physische oder chemische Erscheinung, von besonderen molecularen Vorgängen abhängt, und wohin immer er seine Forschungen ausdehnen mag, da enthüllen sich feste Ordnung und unveränderlicher ursächlicher Zusammenhang so klar, wie in jedem andern Theile der Natur.

Auch kann ich nicht finden, dass irgend ein anderes Schicksal dem Kern der Religion zu Theil geworden wäre. Entstanden gleich alle anderen Arten des Wissens aus der Reaction des menschlichen Geistes gegen das, was nicht der Menschengeist ist, hat er die intellectuellen Hüllen des Fetischismus oder des Polytheismus, des Theismus oder des Atheismus, des Aberglaubens oder des Rationalismus angezogen. Auf diese verschiedenen Formen und ihre bezüglichen Verdienste oder Mängel will ich jetzt nicht eingehen, aber dieses muss ich nothwendiger Weise im Hinblick auf meinen Zweck sagen, dass, wenn die Religion der Gegenwart sich unterscheidet von der der Vergangenheit, sie es deshalb thut, weil die heutige Theologie wissenschaftlicher geworden ist als die frühere; weil sie nicht nur die Götzenbilder von Holz und Stein verworfen hat, sondern einzusehen anfängt, dass es nöthig ist, auch die aus Büchern und Ueberlieferungen und feinen kirchlichen Spinngeweben zusammengesetzten Götzenbilder in Stücke zu zerbrechen und die edelsten und menschlichsten Gemüthserregungen in dem rein innerlichen und wortlosen Gottesdienst an dem Altar des Unbekannten und Unkennbaren zu bethätigen.

Das sind einige der neuen Vorstellungen, welche durch die Verbesserung der Naturwissenschaft in unsern Geist gepflanzt sind. Die Menschen haben die Vorstellungen der unendlichen Ausdehnung und der Dauer des Weltalls erlangt; sie

sind mit der Anschauung vertraut geworden, dass unsere Erde nur ein unendlich kleines Bruchstück desjenigen Theiles des Weltalls ist, den wir sehen können; und dass nichts desto weniger seine Dauer, verglichen mit unseren Zeitmaassen, unendlich ist. Sie haben ferner die Vorstellung gewonnen, dass der Mensch nur eine der gegenwärtig auf dem Erdball existirenden Lebensformen ist, und dass die heute lebenden Daseinsformen nur die Nachkommen einer unendlichen Reihe von Vorgängern sind. Jeder Schritt ferner, den sie in der Naturerkenntniss gemacht haben, hat dazu gedient, die Vorstellung einer bestimmten Ordnung des Universums in ihrem Geiste zu entwickeln und zu befestigen, — der Ordnung, welche sich darstellt in Dem, was durch eine unglückliche Metapher die „Naturgesetze" genannt wird. Jeder Schritt hat dazu gedient, den Glauben des Menschen an eine absolute Freiheit oder an wunderbare, von dem bestimmten Naturlauf abweichende Vorkommnisse einzuschränken und zu lockern.

Ob diese Ideen auf guter oder schlechter Grundlage ruhen, ist jetzt nicht die Frage. Dass sie aber wirklich da sind und dass sie das unvermeidliche Ergebniss der Verbesserung der Naturwissenschaft gewesen sind, das kann Niemand leugnen. Und wenn dem so ist, so unterliegt es keinem Zweifel, dass sie die Form der theuersten und wichtigsten Ueberzeugungen des Menschen durchgehend verändern.

Was nun die zweite Frage anbetrifft, bis zu welchem Grade nämlich die Verbesserung der Naturwissenschaft das, was man die intellectuelle Moral des Menschen nennen könnte, umgemodelt und verändert habe, so wollen wir zusehen, was unter den moralischen Ueberzeugungen von barbarischen und halbbarbarischen Völkern als das Theuerste festgehalten wird.

Es ist die Ueberzeugung, dass die Autorität die sicherste Grundlage des Glaubens sei, dass dem Raschesten im Glauben das grösste Verdienst gebührt, dass eine zweiflerische Gemüthsstimmung eine schlechte und Zweifelsucht eine Sünde sei, dass, wenn eine anerkannte Autorität verkündet habe, was geglaubt werden solle, und der Glaube es hingenommen, die Vernunft weiter keine Pflicht habe. Es giebt viele ausgezeichnete Personen, welche noch jetzt diese Principien festhalten, und es ist gegenwärtig nicht meine Absicht, ihre Gesichtspunkte zu erörtern. Aber, was ich klar zu machen

wünsche, ist die unbezweifelbare Thatsache, dass die Verbesserung der Naturwissenschaft durch Methoden herbeigeführt ist, welche alle diese Ueberzeugungen geradezu für falsch und das genaue Gegentheil davon für richtig erklären.

Wer die Naturerkenntniss zu verbessern wünscht, verweigert durchaus die Anerkennung der Autorität als solcher. Für ihn ist Zweifelsucht die höchste der Pflichten, blinder Glaube die einzige unverzeihliche Sünde. Und es kann nicht anders sein, denn jeder grosse Fortschritt in der Naturwissenschaft schloss in sich die absolute Verwerfung der Autorität, das Schwelgen im schneidigsten Skepticismus und die Verneinung des blinden Glaubens; und der glühendste Anhänger der Naturwissenschaft hängt an seinen Ueberzeugungen fest, nicht weil die am meisten von ihm verehrten Männer sie festhalten, noch weil ihre Wahrheit durch Zeichen und Wunder bekräftigt ist, sondern weil seine Erfahrung ihm zeigt, dass, wenn immer es ihm beliebt, diese Ueberzeugungen mit ihrer ursprünglichen Quelle, der Natur, in Berührung zu bringen — wenn immer es ihm nöthig dünkt, sie durch die Berufung auf das Experiment und die Beobachtung zu beweisen — die Natur sie ihm bestätigen wird. Der Mann der Wissenschaft hat gelernt, nicht an die Rechtfertigung durch den Glauben, sondern an die Rechtfertigung durch den Beweis zu glauben.

Ohne somit auch nur einen Augenblick die praktischen Folgen der Verbesserung der Naturwissenschaft und ihren wohlthätigen Einfluss auf die materielle Cultur leugnen zu wollen, muss es doch, denke ich, zugegeben werden, dass die grossen Ideen, von denen ich einige angedeutet habe, und die moralischen Grundsätze, welche ich in den wenigen zu meiner Verfügung gebliebenen Augenblicken zu skizziren bemüht gewesen bin, — dass diese die wirkliche und Alles überdauernde Bedeutung der Naturwissenschaft ausmachen.

Wenn diese Ideen bestimmt sind, wie ich glaube, sich eine immer höhere Geltung zu verschaffen, in dem Grade als die Welt älter wird; wenn dieser Geist, wie ich glaube, bestimmt ist, sich in alle Gebiete des menschlichen Gedankens hinein zu verbreiten, und sich soweit zu erstrecken, wie das Bereich des Wissens selbst; wenn unsere Race, je mehr sie sich ihrem Reifezustande nähert, um so mehr einsieht, wie ich glaube, dass es nur Eine Art des Wissens und nur Eine

Methode, es zu erlangen, giebt. — dann sollten wir, die wir noch Kinder sind, es gerechter Weise für unsere höchste Pflicht erachten, die Verbesserung der Naturwissenschaft anzurathen und zu fördern, um dadurch uns und unsere Nachfolger, soviel wie möglich, vorwärts zu bringen auf dem Wege zu dem edlen Ziele, das der Menschheit gesteckt ist.

II.

Schwarze und weisse Emancipation.

Quashie's klagende Frage: „Bin ich nicht ein Mensch und ein Bruder?“ scheint endlich ihre abschliessende Antwort erhalten zu haben, und die nämliche Entscheidung der wilden mit Kampf und Krieg geführten Untersuchung jenseits des Oceans concurrirt völlig mit der, welche bei uns schon vor längerer Zeit auf friedlicherem Wege gegeben ist.

Die Frage ist entschieden; aber selbst die, welche am meisten überzeugt sind, dass das Urtheil gerecht ist, müssen gute Gründe dafür haben, dass sie die Hälfte der von der siegenden Partei vorgebrachten Gründe zurückweisen, und dass sie bezweifeln, ob deren letzte Ergebnisse die Hoffnungen der Sieger erfüllen werden, wenn sie auch mehr als zuviel die Befürchtungen der Besiegten verwirklichen werden. Es mag ganz richtig sein, dass manche Neger besser sind als manche Weisse, aber kein verständiger Mann, der die Thatsachen kennt, glaubt, dass der Durchschnitts-Neger auf gleicher Stufe mit dem Durchschnitts-Weissen oder gar auf einer höheren stehe; und wenn dies wahr ist, so ist es einfach unglaublich, dass, wenn alle die dem Neger entgegenstehenden Hindernisse beseitigt sind und unser prognather Verwandter freies Feld, aber weder Begünstigung noch Unterdrückung findet, er im Stande sein werde, mit seinem gehirnreicheren und kieferschwächeren Mitbewerber erfolgreich zu concurriren in einem Wettstreit, der durch Denken und nicht durch Beissen ausgekämpft werden muss. Die höchsten Plätze in der Hierarchie der Civilisation werden sicherlich nicht im Bereiche unserer

dunklen Vettern liegen, wenn es auch durchaus nicht nothwendig ist, dass sie auf die niedrigsten beschränkt bleiben sollen. Aber was auch immer die Lage des stabilen Gleichgewichts sein möge, in welches die Gesetze der socialen Gravitation den Neger bringen werden, — alle Verantwortlichkeit für das Ergebniss wird in Zukunft auf die Natur und seine eigene Rechnung zu bringen sein. Der Weisse kann seine Hände dabei in Unschuld waschen und das kaukasische Gewissen für alle Zeit sich frei von Vorwürfen fühlen. Und dieses, wenn wir der Sache auf den Grund sehen, ist die wirkliche Rechtfertigung der Vernichtungspolitik.

Die Lehre von den gleichen natürlichen Rechten mag eine unlogische Täuschung sein; die Emancipation mag den Sclaven aus einem wohlgenährten Thiere in einen darbenden Menschen verwandeln, die Menschheit mag auch ohne baumwollene Hemden fertig werden können, aber alle diese Uebel muss man ruhig hinnehmen, wenn das Moralgesetz, dass kein menschliches Wesen ohne schwere Beschädigung seiner eigenen Natur über ein anderes menschliches Wesen willkürlich herrschen könne, ebenso leicht nach der Annahme Mancher, wie irgend eine physikalische Wahrheit, durch das Experiment beweisbar wäre. Wenn dieses wahr ist, so kann keine Sclaverei aufgehoben werden ohne eine doppelte Emancipation, und der Herr wird mehr Vortheil von der Freilassung haben als der Freigelassene.

Diese selben Betrachtungen finden ihre Anwendung auf alle anderen augenblicklich die Welt bewegenden Emancipationsfragen, auf alle die mannigfachen Forderungen, dass gewisse Klassen der Menschheit von den Schranken befreit werden müssen, die ihnen durch die Arglist des Menschen und nicht durch den Zwang der Natur auferlegt sind. Eine der wichtigsten Fragen, wenn nicht die wichtigste von allen, ist die Frauenfrage, welche täglich droht sich mit Gewalt zu erheben. Welche gesellschaftlichen und politischen Rechte haben die Frauen? Was sollten sie thun, sein und leiden dürfen oder nicht dürfen? Und was in allen diesen Fragen enthalten ist und ihnen zu Grunde liegt: wie sollten sie erzogen werden?

Es giebt ebenso fanatische Weiberfreunde wie sonst Weiberhasser, welche unsere veralteten Begriffe über den

Haufen werfen und von dem Manne fordern, dass er zum Weibe als zu dem höheren Typus der Menschheit aufschaue; welche von uns verlangen, dass wir den weiblichen Verstand als den klareren und rascheren, wenn nicht den stärkeren betrachten; welche von uns wünschen, dass wir den weiblichen moralischen Sinn als den reineren und edleren ansehen; und welche dem Manne gebieten, seiner angemassten Herrschaft über die Natur zu Gunsten der weiblichen Linie zu entsagen. Auf der anderen Seite giebt es Personen, die in aller Ehrerbietung und schuldiger Achtung gegen die weibliche Natur nicht zu übertreffen sind, die aber von starrköpfiger Art, jede noch so reizende Selbsttäuschung hassen und nicht nur den neuen Weibercultus, welchen so viele empfindsame Schwärmer nebst einigen Philosophen gern in Gang bringen möchten, zurückweisen, sondern in ihrer Kühnheit sogar so weit gehen, dass sie selbst die natürliche Gleichheit der beiden Geschlechter leugnen. Sie behaupten ganz das Gegentheil, dass nämlich in jeder, sei es geistigen, sei es körperlichen, hervorragenden Eigenschaft das Durchschnitts-Weib unter dem Durchschnitts-Mann steht, so dass es jene Eigenschaft weniger der Quantität nach und geringer der Qualität nach habe. Man rede diesen Leuten von der raschen Auffassung und der instinctiven Einsicht der Weiber, und sie werden erwidern, dass die weiblichen Geistes-Eigenthümlichkeiten, welche unter diesem Namen vorkommen, nur die Folge sind einer grösseren Empfänglichkeit für die Aussenseite der Dinge und der Abwesenheit jenes Zwanges, der bei dem Manne eine raschere Aeusserung in Folge des tieferen Nachdenkens und des Verantwortlichkeitsgefühls verhindert und unterdrückt. Man rede ihnen von der passiven Ausdauer des schwächeren Geschlechts, und die Gegner dieses Schlages werden daran erinnern, dass Hiob ein Mann war, und dass bis zu den neuesten Zeiten Geduld und langes Ertragen nicht unter die ausschliesslich weiblichen Tugenden gerechnet wurden. Man stelle leidenschaftliche Zärtlichkeit als etwas besonders Weibliches hin, und es wird gefragt werden, ob nicht alle die beste existirende Liebes-Poesie (mit Ausnahme vielleicht der „Sonette aus dem Portugiesischen") von Männern stammen, ob das Lied, welches das Ideal der reinen und zarten Leidenschaft verkörpert — Adelaïde — von Frau Beethoven geschrieben sei; ob die For-

narina oder Raphael die sixtinische Madonna gemalt habe, ja wir haben einen dieser Ketzer gekannt, der soweit ging, dass er sich gar so zu sagen an dem Allerheiligsten selbst vergriff und die erstaunliche Paradoxie vertheidigte, dass sogar an körperlicher Schönheit der Mann dem Weibe überlegen sei. Er gab allerdings zu, dass es eine kurze Periode der frühen Jugend gebe, wo es schwer sei, zu sagen, ob der Preis den reizenden Wellenlinien der weiblichen Figur oder dem vollkommenen Ebenmaass und der geschmeidigen Kraft der männlichen Form zuzuerkennen sei. Aber während unser neuer Paris zwischen dem jugendlichen Bacchus und der aus dem Schaum aufsteigenden Venus hätte schwanken können, so bekräftigte er doch, dass, wenn Venus und Bacchus das dreissigste Jahr erreicht hätten, die Sache gar nicht mehr länger zweifelhaft sei; die männliche Form habe dann ihren grössten Adel erreicht, während die weibliche sich dann schon sehr in Verfall befinde, und dass in diesem Lebensalter die weibliche Schönheit, sofern sie nicht von Anmuth oder gefälligem Ausdruck abhänge, eine Frage der Kleidung und sonstigen Zubehörs sei.

Angenommen indessen, alle diese Beweise hätten einen gewissen Grund; zugestanden auch für einen Augenblick, dass sie sich mit denen vergleichen liessen, durch welche der tiefere Rang des Negers gegenüber dem Weissen dargethan werden kann, — beweisen sie denn auch irgend etwas gegen die Frauenemancipation? Geben sie uns den geringsten Grund dagegen, dass die Frauen so gut wie die Männer gebildet, dass den Frauen dieselben bürgerlichen und politischen Rechte wie den Männern eingeräumt werden sollten? Kein Irrthum wird so häufig selbst von verständigen Leuten begangen, als der, dass sie annehmen, eine Sache sei schlecht, weil die Beweise der Verfechter derselben in hohem Grade unsinnig sind. Und wir glauben, dass die, welche über die Beweisführungen der leidenschaftlichen Weiberfreunde lachen können, sich dennoch verpflichtet fühlen können, mit Herz und Seele daran zu arbeiten, dass die praktischen Ziele derselben erreicht werden.

Wir wollen einmal auf die Erziehung unsern Blick lenken. Geben wir z. B. die behaupteten Mängel des weiblichen Geschlechts zu, ist es da nicht wirklich durchaus thöricht, ein Erziehungssystem gutzuheissen und festzuhalten, welches gera-

dezu besonders dazu erfunden zu sein scheint, alle diese Mängel nur zu vergrössern?

Von Natur nicht mit so festen Nerven und Sehnen ausgerüstet, noch so gut im Gleichgewicht gehalten, wie die Knaben, sind die Mädchen in hohem Grade von den Spielen und körperlichen Uebungen ausgeschlossen, welche als absolut nothwendig für die volle Entwicklung der Kraft des begünstigteren Geschlechtes angesehen werden. Die Weiber sind von Natur erregbarer als die Männer, sie werden leicht von einer Fluth von Erregung durchwogt, die sowohl von verborgenen inneren, als von offenbaren äusseren Ursachen ausgeht; und dazu thut nun die weibliche Erziehung Alles, was sie nur kann, um jedes körperliche Gegengewicht gegen diese nervöse Beweglichkeit abzuschwächen, und ist auf alle Weise bestrebt, die Erregbarkeit der Seele anzustacheln und die übrigen Seelenkräfte am Wachsthum zu verhindern. Wir finden, dass die Mädchen von Natur scheu, zur Abhängigkeit geneigt, geborene Conservative sind; und wir lehren sie, dass Unabhängigkeit unweiblich sei, dass blinder Glaube das rechte Gerüst des Geistes sei und dass, was immer auch wir gegen unsern Bruder thun dürfen, und wozu auch immer wir ermuthigt werden, unsere Schwester doch an die Tyrannei der Autorität und der Tradition gefesselt bleiben müsse. Mit wenigen Ausnahmen sind die Mädchen erzogen worden zu Sclavinnen oder zu Spielsachen tief unter dem Manne, oder zu einer Art von Engel hoch über ihm, wobei das höchste Ideal zwischen Clärchen und Beatrice hin und her zu schwanken bestrebt war. Die Möglichkeit, dass das Ideal der Weiblichkeit weder in der schönen Heiligen, noch in der schönen Sünderin liege; dass der weibliche Charaktertypus weder besser noch schlechter, sondern nur schwächer als der männliche sei; dass die Weiber weder zu Führerinnen noch zu Spielsachen der Männer bestimmt seien, sondern zu ihren Kameraden, ihren Genossen und ihres Gleichen, soweit nicht etwa die Natur selbst dieser Gleichheit Schranken setzt, diese Möglichkeit scheint sich noch keinen Eintritt in den Geist Derer verschafft zu haben, welche die Erziehung der Mädchen bisher geleitet haben.

Wenn das gegenwärtige System der weiblichen Erziehung sich selbst verurtheilt als seinem innersten Wesen nach verwerflich, und wenn das, was wir eben angedeutet haben, die

wahre Stellung des Weibes ist, welches muss der erste Schritt zu einem besseren Zustand der Dinge sein? Wir antworten: Man emancipire die Mädchen. Man erkenne die Thatsache an, dass sie die Sinne, die Wahrnehmungen, die Gefühle, die Verstandeskräfte, die Leidenschaften in gleicher Weise wie die Knaben besitzen, und dass der Geist des Durchschnitt-Mädchens weniger verschieden von dem des Durchschnitt-Knaben ist, als der Geist eines Knaben von dem des andern, und man folgere daraus, dass jedes Argument, durch welches eine bestimmte Erziehungsmethode als für die Knaben richtig hingestellt wird, die Anwendung desselben auf die Mädchen ebenso richtig und unmittelbar an die Hand giebt. Fern davon, den Frauen in der Erlangung von Kenntnissen künstliche Hindernisse in den Weg zu legen, mache man ihnen dieselbe so leicht wie möglich. Wenn sie wollen, so lasse man unsere Faustinnen sich abmühen in dem ganzen Gebiet der

„Juristerei und Medicin
Und, leider! auch Theologie".

Warum sollen wir nicht liebliche Mädchen als Doctorinnen haben? Sie werden bei ein wenig Weisheit nicht weniger lieblich sein; und das „goldene Haar" wird sich nicht weniger anmuthig deshalb auf dem Haupte locken, weil Gehirn darinnen ist. Ja, wenn offenbare praktische Schwierigkeiten überwunden werden können, so lasse man die Frauen, welche Neigung dazu fühlen, in die Gladiatoren-Arena des Lebens hinabsteigen, nicht bloss in der Verhüllung der „retiariae", wie vormals, sondern als kühne „sicariae", mit muthiger Stirn im offenen Gefecht. Man lasse sie, wenn es ihnen gefällt, Kaufleute, Anwälte, Politiker werden. Sie mögen freies Feld haben, aber sie mögen auch das verstehen, was nothwendig dazugehört, dass keine weitere Bevorzugung ihrer wartet, allein die Natur möge hoch über den Schranken zu Gericht sitzen und den Streit entscheiden. Und das Ergebniss? Wir unsrerseits, so abgeneigt wir Prophezeiungen sind, glauben, dass es andere Emancipationen zur Folge haben wird. Die Frauen werden ihren Platz finden, und es wird weder der sein, auf welchem sie bisher gestanden haben, noch der, zu welchem manche von ihnen emporstreben. Das alte salische Gesetz der Natur wird nicht abgeschafft werden, und in der Dynastie wird kein Wechsel

eintreten. Die breite Brust, das massige Gehirn, die starken Muskeln und kräftigen Gestalten der besten Männer werden die Schlacht gewinnen, wenn immer sie es der Mühe für werth halten, mit den besten Weibern um den Lebenspreis zu kämpfen. Und das Schlimme dabei ist, dass gerade die Verbesserung der Frauen ihre Aussichten verschlechtern wird. Die besseren Mütter werden bessere Söhne gebären, und der Vorsprung, der von dem einen Geschlecht gewonnen ist, wird in der nächsten Generation auf das andere übertragen werden.

Selbst der eifrigste Anhänger der Darwinistischen Theorie wird nicht wagen, die Lehre aufzustellen, dass es wahrscheinlich sei, dass die physischen Hindernisse, unter welchen die Frauen bisher in dem Kampfe mit den Männern um die Existenz gelitten haben, selbst durch den geschicktest geleiteten Process erzieherischer Zuchtwahl beseitigt werden könnten.

Wir sind in der That völlig vorbereitet zu glauben, dass das Kindergebären für das civilisirte Weib eben so frei von Gefahr und langer Unpässlichkeit werden könnte und werden sollte, wie es dies für das Weib des Wilden ist; auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass in dem Grade, als die Gesellschaft sich ihrer richtigen Organisation nähert, die Mutterschaft einen geringeren Theil von der Lebenszeit der Frau einnehmen wird, als es bisher der Fall ist. Aber trotz alledem, so lange nicht das Menschengeschlecht ganz und gar vernichtet wird — eine Vernichtung, welche selbst der glühendste Vertheidiger der Frauenrechte kaum wird wünschen können — so lange muss irgend Jemand da sein, der die Mühe und die Verantwortlichkeit, der Welt jährlich genau so viele Menschen zu geben, als aussterben, auf sich nimmt. In Folge einiger häuslicher Schwierigkeiten soll Sydney Smith geäussert haben, dass es für das Menschengeschlecht gut gewesen sein würde, wäre bei seiner Einrichtung das Vorbild des Bienenstockes benutzt worden, so dass der ganze arbeitende Theil dieses weiblichen Staates geschlechtslos wäre. Da aber jede durchgreifende Reform dieser Art unmöglich ist, so sehen wir weiter keinen Rath, als die alte Eintheilung der Menschheit in Männer, die Väter werden können, oder es wirklich sind, und in Weiber, die Mütter werden können, wenn sie es auch nicht sind, beizubehalten. Und wir fürchten, dass, so lange die Möglichkeit der

Mutterschaft das Loos des Weibes ist, das Weib in dem Wettlauf des Lebens mit schwerer Bürde belastet bleiben wird.

Die Pflicht des Mannes ist es, Acht zu geben, dass nicht ein Korn über das von der Natur auferlegte Maass hinaus jener Last hinzugefügt werde, dass Ungerechtigkeit nicht noch zur Ungleichheit hinzutrete.

Eine freisinnige Erziehung und ihre Fundstätte.

Die Aufgabe, welche das Arbeiter-Colleg in S. London (South London Working Men's College) zu lösen unternommen hat, ist eine grosse; ja, ich möchte sagen, dass die Erziehung, welche dieses Colleg in die Hand zu nehmen sich vorgesetzt hat, die grösste aller gerade vorliegenden menschlichen Unternehmungen ist.

Und nachgerade wird diese Thatsache zu einer allgemein anerkannten. Man kann nicht mehr irgend wohin gehen, ohne das Summen eines mehr oder weniger confusen und widerspruchsvollen Geredes über diesen Gegenstand zu hören, — auch muss man nothwendig bemerken, dass in einem Punkte auf alle Fälle dabei ein entschiedener Fortschritt gegenüber ähnlichen Erörterungen in früherer Zeit vorhanden ist. Niemand, der nicht blosse bäuerische Interessen hat, hat jetzt noch den Muth zu sagen, dass Erziehung etwas Schlechtes sei. Wenn irgend ein Repräsentant der einstmals grossen und mächtigen Partei, welche in früheren Tagen diese Meinung aussprach, in einem halbfossilen Zustande noch existirt, so behält er seine Meinungen für sich. In der That, ein ganzer Chor von Stimmen, die beinahe peinlich wirken in ihrer Harmonie, hat sich zu Gunsten der Anschauung erhoben, dass die Erziehung das grosse Heilmittel für das menschliche Mühsal sei und dass, wenn das Land nicht in Kurzem gänzlich herunterkommen soll, jedermann erzogen werden muss.

Die Politiker sagen uns: „Man muss die Massen erziehen, weil sie Herren sein werden". Die Geistlichkeit schliesst sich dem Rufe nach Erziehung an, denn sie behauptet, dass das Volk von Kirche und Capelle weg bereits zum gröbsten Unglauben hintreibe. Die Fabrikanten und Capitalisten verstär-

ken eifrig den Chorus; sie erklären, dass Unwissenheit schlechte Arbeiter erzeuge, dass England bald nicht mehr im Stande sein werde, Baumwollwaaren oder Dampfmaschinen billiger als andere Völker zu liefern; und dann Ichabod! Ichabod! Unser Ruhm wird dahin sein. Einige wenige Stimmen haben sich auch für die Lehre, dass die Massen erzogen werden müssten, deshalb erhoben, weil es Männer und Weiber mit unbegrenzter Fähigkeit zu sein, zu handeln und zu leiden sind, und weil es jetzt so wahr wie immer ist, dass das Volk aus Mangel an Kenntniss zu Grunde geht.

Diese der Minderheit Angehörigen, mit denen ich sehr zu sympathisiren geneigt bin, zweifeln, ob irgend einer der übrigen zu Gunsten der Volkserziehung geltend gemachten Gründe überhaupt Werth habe, — ja, ob einige von ihnen überhaupt aus edeln und weisen Motiven entsprängen. Sie ziehen es in Frage, ob es weise sei, den Leuten zu sagen, dass man aus Furcht vor ihrer Macht jetzt thun wolle, was man unterlassen habe, so lange man sich nur durch das Mitleid für ihre Schwäche und ihr Elend bewegen liess. Und wenn völlige Unwissenheit in dem, was ein Herrscher nothwendig wissen sollte, wahrscheinlicher Weise auf Seiten der regierenden Klassen der Zukunft so viel Schaden hervorrufen wird, warum denn, wird da das Volk mit gutem Rechte fragen können, ist diese Unwissenheit bei den regierenden Klassen der Vergangenheit nicht mit eben solchem Abscheu betrachtet worden?

Man vergleiche den Durchschnitts-Handwerker und den Durchschnitts-Landadeligen, und man wird dieselben im Punkte der Unwissenheit, des Kastengeistes und der Vorurtheile kaum unterschieden finden. Allerdings ist ihre Unwissenheit von verschiedener Art; ihr Kastengeist bezieht sich auf verschiedene Kasten, und die Vorurtheile gehen in jedem der beiden Fälle in eine verschiedene verschrobene Richtung, — aber es ist sehr fraglich, ob der Eine auch nur ein bischen besser oder schlechter als der Andere sei. Die alte Protections-Theorie ist die Doctrin von den Handelsvergesellschaftungen, wie sie von den Adeligen angewandt wurde, und die moderne Handelsvergesellschaftung ist die Doctrin der Adeligen, wie sie von den Handwerkern angewandt wird. Warum sollten wir unter dem einen Regime schlechter daran sein als unter dem andern?

Diese skeptische Minderheit bittet ferner die Geistlichkeit

zu bedenken, ob es wirklich Mangel an Erziehung ist, welche die Massen von der Kirche fern hält, ob die vollständigst erzogenen Männer in diesem Punkte nicht ebenso offene Vorwürfe verdienen, wie die arbeitenden Klassen, und ob nicht dieses vielleicht darauf hindeutet, dass es nicht die Erziehung ist, welche den tiefern Grund dazu bildet.

Weiter wagen diese Leute, die immer etwas auszusetzen haben, zu bezweifeln, ob der Ruhm, der mit dem Vermögen, die ganze Welt zum Gegenstand des Schachers zu machen, verbunden ist, auch wirklich ein heilsamer Ruhm sei, ob wir ihn nicht etwa zu theuer erkaufen, zumal wenn wir zugeben, dass die Erziehung, welche den Zweck haben sollte, Menschen zu bilden, dadurch in ein Mittel verwandelt würde, die Menschen zu Maschinen zu machen, die zwar wunderbar geschickt in der Ausübung irgend eines Industriezweiges, aber sonst zu nichts brauchbar wären.

Und schliesslich fragen diese Leute, ob es denn allein die grossen Massen sind, welche eine Reform und Verbesserung der Erziehung bedürfen. Sie fragen, ob die reichsten unsrer hohen Schulen nicht ebenso gut dazu da wären, Kenntnisse zu liefern, als sie dazusein schienen, um weltmännische Manieren, einen starken Kastengeist und ausserordentliche Virtuosität im Ballspiel zu liefern. Sie scheinen zu denken, dass die würdigen Fundamente unsrer alten Universitäten kaum ihre Aufgabe erfüllen in ihrer gegenwärtigen Stellung, halb als kirchliche Seminare, halb als Rennbahnen, wo Menschen zur Gewinnung eines akademischen Grades oder einer Prämie in derselben Weise, wie Pferde zur Gewinnnng eines Bechers, trainirt werden, ohne dass weder bei den Menschen hier, noch bei dem Rennpferde dort im geringsten Rücksicht auf die Bedürfnisse des späteren Lebens genommen würde. Und während sie ebenso für Erziehung entbrannt sind, wie die Anderen, stellen sie die Behauptung auf, dass, wenn die Erziehung der reicheren Klassen dergestalt wäre, dass sie dieselben zu Führern und Lenkern der ärmeren Klassen zu machen vermöchte; und wenn die Erziehung der ärmeren Klassen derartig wäre, dass sie denselben eine wahre Hochschätzung vor wirklich weiser Führung und guter Regierung beizubringen verstände, dass dann die Politiker keine Pöbelherrschaft zu fürchten, noch die Geistlichkeit ihren Mangel an guten Schafen zu be-

klagen, noch die Capitalisten die Vernichtung des Wohlstandes unseres Landes zu weissagen brauchten.

So verschieden sind die Meinungen über das Warum und das Wozu der Erziehung, und meine Hörer werden nun bereit sein, zu erwarten, dass die praktischen Vorschläge, die gemacht sind, nicht weniger auseinandergehen. Da ruft man laut nach obligatorischer Erziehung. Trotz einer beständigen Erfahrung des Gegentheils bewahren wir Engländer einen wirklich rührenden Glauben an die Wirksamkeit von Parlamentsbeschlüssen; und ich glaube, wir würden schon im Laufe der nächsten Session obligatorischen Unterricht bekommen, wenn nur die geringste Wahrscheinlichkeit vorhanden wäre, dass ein halbes Dutzend leitende Staatsmänner der verschiedenen Parteien darüber einig wären, worin jene Erziehung bestehen sollte.

Manche sind der Ansicht, dass eine Erziehung ohne Theologie schlechter sei als keine. Andere behaupten ebenso entschieden, dass von der Erziehung mit der Theologie dasselbe gelte. Aber so viel ist gewiss, dass die, welche der ersteren Meinung sind, durchaus nicht darüber sich einigen können, welche Theologie denn gelehrt werden solle; und dass die, welche die zweite Behauptung aufstellen, nur in einer geringen Minderheit vorhanden sind.

Auf alle Fälle „lasse man das Volk lesen, schreiben und rechnen lernen" sagen sehr Viele; und der Rath ist ohne Zweifel verständig, soweit er sich ausführen lässt. Aber — wie es auch mir früher ergangen ist — diejenigen, welche, daran verzweifelnd, etwas Besseres vorbringen zu können, für diese Maassregel plaidirten, sind auf den Einwurf gestossen, dass dieser Weg sehr ähnlich dem Verfahren sei, wo man einem Kinde den Gebrauch von Messer, Gabel und Löffel beibringen wollte, ohne ihm dabei ein Stückchen Fleisch zu geben. Ich weiss in der That nicht, was man auf solch' einen Einwurf erwidern soll.

Aber es würde unnütz sein, mehr Zeit zu verschwenden, um die verwickelten Fäden unserer Nachbarn zu entwirren, oder besser gesagt, die Knoten darin aufzureissen. Es ist viel zweckentsprechender, zu fragen, ob wir nicht selbst einen Ariadnefaden besitzen, der uns durch dieses Wirrsal leiten kann. Und um nun einen Anfang zu machen, wollen wir die Frage aufwerfen: Was ist Erziehung? Vor allen Dingen, was ist unser

Ideal einer durchaus freisinnigen Erziehung? — der Erziehung, die, könnten wir unser Leben noch einmal beginnen, wir uns selbst geben würden, der Erziehung, welche, wenn wir die Geschicke nach unserem Willen gestalten könnten, wir unseren Kindern geben würden. Nun, ich weiss zwar nicht, was Ihre Anschauungen über diesen Gegenstand sind, aber ich will Ihnen die meinigen mittheilen. Und ich hoffe zu finden, dass unsere Ansichten nicht sehr weit von einander abweichen.

Angenommen, es wäre vollkommen sicher, dass das Leben und Schicksal eines Jeden von uns eines schönen Tages davon abhinge, ob er ein Spiel Schach gewönne oder verlöre, — würden wir es da nicht alle für unsere erste Pflicht erachten, wenigstens die Namen und die Züge der Figuren kennen zu lernen, einen Begriff von einem Gambit, und ein scharfes Auge für alle die Mittel, um Schach zu bieten und aus dem Schach zu kommen, zu erhalten? Glauben Sie nicht, dass wir mit einer Missbilligung, die sich zur Verachtung steigern würde, auf den Vater, welcher seinen Sohn, oder auf den Staat herabblicken würden, welcher seine Bürger, ohne zu wissen was ein Bauer oder ein Springer sei, aufwachsen liesse?

Nun ist es doch eine sehr einfache und elementare Wahrheit, dass das Leben, das Schicksal und das Glück eines Jeden von uns und mehr oder weniger derjenigen, die mit uns in Verbindung stehen, wirklich davon abhängen, dass wir etwas von den Regeln eines Spieles kennen, welches unendlich schwieriger und verwickelter als das Schachspiel ist. Es ist ein Spiel, welches seit unvordenklichen Zeiten gespielt ist, in welchem jeder Mann und jedes Weib einer der beiden Spieler in seinem oder ihrem Spiele ist. Das Schachbrett ist die Welt, die Figuren sind die Erscheinungen des Weltalls, die Spielregeln sind die sogenannten Naturgesetze. Der Spieler auf der andern Seite ist uns verborgen. Wir wissen, dass sein Spiel immer ehrlich, gerecht und geduldig ist. Aber wir wissen auch, dass er nie zu unseren Gunsten einen Fehler übersieht oder im geringsten Unwissenheit als Entschuldigungsgrund gelten lässt. Dem Menschen, der gut spielt, werden die höchsten Gewinne ausgezahlt mit jener überfliessenden Freigebigkeit, in welcher der Starke sich seiner Stärke freut. Aber wer schlecht spielt, wird matt gesetzt, ohne Hass, aber ohne Mitleid.

Mein Vergleich wird Manche unter Ihnen an das berühmte Bild erinnern, in welchem Retzsch den Satan dargestellt hat, wie er mit einem Menschen um dessen Seele Schach spielt. Setzen Sie in dem Gemälde für den bösen Feind einen ruhigen, starken Engel, welcher nicht um des Gewinnstes willen spielt und lieber verlieren als gewinnen möchte, — und ich würde darin ein Bild des menschlichen Lebens erblicken.

Nun, was ich unter Erziehung verstehe, ist das Erlernen der Regeln dieses gewaltigen Spiels. Mit anderen Worten, die Erziehung ist die Belehrung des Geistes in den Naturgesetzen, mit welchem Namen ich nicht bloss die Dinge und ihre Kräfte, sondern auch den Menschen und seine Art und Weise bezeichne, und die Umbildung der Begierden und des Willens in ein ernstes und liebevolles Streben, mit diesen Gesetzen im Einklang zu leben. In meinen Augen bedeutet Erziehung nicht mehr noch weniger als dieses. Alles, was immer sich für Erziehung ausgeben mag, muss an diesem Maassstab gemessen werden, und wenn es die Probe nicht aushält, werde ich es nicht Erziehung nennen, wie gross auch immer die Autorität oder die Zahl der Vertheidiger sein möge.

Es ist von Wichtigkeit, sich daran zu erinnern, dass es genau genommen so etwas wie einen unerzogenen Mann nicht giebt. Setzen wir einen extremen Fall, nehmen wir an, dass ein erwachsener Mensch in der vollen Kraft seiner Fähigkeiten plötzlich in die Welt gesetzt werden könnte, so wie es mit Adam der Fall gewesen sein soll, und dass er dann völlig sich selbst überlassen würde. Wie lange würde er wohl unerzogen bleiben? Nicht fünf Minuten. Augenblicklich würde die Natur beginnen, ihn vermittelst des Auges, des Ohres und des Getastes und der Eigenschaften der Dinge zu belehren. Lust und Unlust würden ihm augenblicklich sagen, dass er dieses thue und jenes vermeide, und langsam und gründlich würde der Mensch eine Erziehung erhalten, welche, wenn auch beschränkt, doch gründlich, real und seinen Verhältnissen angemessen wäre. Etwas darüber hinaus und feine Bildung würde allerdings fehlen.

Und wenn nun zu diesem einsamen Menschen sich ein zweiter Adam gesellte oder besser noch eine Eva, so würde eine neue und grössere Welt, die der gesellschaftlichen und sittlichen Erscheinungen, sich ihnen enthüllen. Freuden und

Leiden, in Vergleich mit denen alle übrigen nur wie schwache Schatten erscheinen möchten, würden aus diesen neuen Beziehungen erwachsen. Glück und Leid würden die Stelle der roheren Lehrmeister, der Lust und Unlust, einnehmen; aber das Benehmen würde sich doch gestalten durch die Beobachtung der Folgen der Handlungen, oder in anderen Worten, nach den Gesetzen der menschlichen Natur.

Für Jeden von uns war einmal die Welt so frisch und so neu, wie für Adam. Und damals, lange bevor wir für irgend eine andere Belehrungsweise empfänglich waren, nahm uns die Natur in ihre Hand, und jede Minute des wachen Lebens brachte ihren erzieherischen Einfluss und setzte unsere Handlungen in rohe Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Natur, damit es nicht vor der Zeit durch zu groben Ungehorsam mit uns zu Ende ginge. Auch würde ich nicht sagen, dass dieser Erziehungsprocess für irgend Jemanden, sei er auch noch so alt, schon beendigt wäre. Für Jedermann ist die Welt so frisch, wie sie es am ersten Tage war, und für den, welcher Augen hat, sie zu sehen, noch ebenso voll von ungezählten Neuheiten. Und noch immer fährt die Natur fort, uns geduldig zu erziehen in der grossen Universität, dem Universum, deren Mitglieder wir Alle sind. Denn die Natur schliesst Keinen von der Immatriculation aus.

Diejenigen, welche auf der Universität der Natur akademische Grade erlangen, welche die Gesetze erlernen, nach denen Menschen und Dinge regiert werden, und ihnen gehorchen, sind die wirklich grossen und in dieser Welt Erfolg habenden Menschen. Die grosse Menge der Menschheit ist der unberühmte Haufen, der gerade soviel aufpickt, als er gebraucht, um ohne grossen Schaden durchzukommen. Die, welche durchaus nicht lernen wollen, werden gerupft und sie kommen nicht wieder auf; denn dieses Rupfen der Natur bedeutet Ausrottung.

So ist die Frage des obligatorischen Unterrichtes abgethan, soweit sie die Natur angeht. Ihr Gesetz über diese Frage war bereits lange ausgearbeitet und angenommen. Aber wie jede Zwangsgesetzgebung ist auch die der Natur in ihrer Ausführung hart und verheerend. Unwissenheit wird so scharf heimgesucht wie absichtlicher Ungehorsam, Unfähigkeit wird ebenso bestraft wie Verbrechen. Die Disciplin der Natur

besteht nicht immer in Worten und Schlägen, wobei die Schläge zuerst kommen, sondern in Schlägen ganz ohne Worte. Dir selbst bleibt es überlassen, auszufinden, warum du geschlagen bist.

Die Aufgabe dessen, was wir gewöhnlich Erziehung nennen — die Erziehung, welche der Mensch leitet und welche ich als künstliche Erziehung bezeichnen will — ist: diese Mängel in der Methode der Natur auszugleichen, das Kind dazu vorzubereiten, dass es weder unfähig, noch unwissend, noch mit absichtlichem Ungehorsam die Erziehung der Natur in Empfang nehme und die Symptome, die ihrem Missvergnügtsein vorangehen, verstehe, ohne erst die Schläge abzuwarten. Kurz, alle künstliche Erziehung sollte eine Vorwegnahme der natürlichen Erziehung sein. Und eine freisinnige Erziehung ist eine künstliche Erziehung, welche den Menschen nicht nur vorbereitet hat, den grossen, aus dem Ungehorsam gegen die Naturgesetze entspringenden Uebeln zu entrinnen, sondern auch ihn angeleitet hat, die Belohnungen, welche die Natur ebenso freigebig wie ihre Strafen ausstreut, zu schätzen und zu ergreifen.

Der Mensch hat nach meiner Ansicht eine freisinnige Erziehung genossen, welcher in seiner Jugend so entwickelt worden ist, dass sein Körper, als der bereite Diener seines Willens, leicht und freudig all' die Arbeit thut, die er als ein Mechanismus thun kann; dessen Verstand eine klare, kalte, logische Maschine, von gleicher Kraft in allen ihren Theilen und von elastischer Gangart ist, im Stande, wie eine Dampfmaschine, zu jeder Art von Arbeit verwendet zu werden und sowohl die Fäden des Geistes zu spinnen als auch seine Anker zu schmieden; dessen Geist angefüllt ist mit der Kenntniss der grossen und fundamentalen Wahrheiten der Natur und ihrer Erscheinungsgesetze; der kein verbutteter Asket, sondern voll von Feuer und Leben ist, aber dessen Leidenschaften so gezogen sind, dass sie unter einem starken Willen, dem Diener eines feinsichtigen Gewissens sich beugen; der gelernt hat, alle Schönheit, sei es die der Natur oder der Kunst, zu lieben, alles Schlechte zu hassen und Andere wie sich selbst zu achten.

Solch ein Mensch und kein anderer, denke ich, hat eine freisinnige Erziehung genossen; denn er steht, soweit überhaupt ein Mensch es kann, in Einklang mit der Natur. Er wird am besten mit ihr umgehen und sie mit ihm. Sie werden

trefflich mit einander vorwärts kommen, sie als seine stets wohlthätige Mutter, er als ihr Wortführer, ihr bewusstes Selbst, ihr Botschafter und Dolmetscher.

Wo kann man nun eine derartige Erziehung haben? Hat man sich irgendwo diesem Ideal der Erziehung genähert? Hat jemand versucht, eine solche Erziehung zu begründen? Wenn ich über diese Inseln der Länge und Breite nach hinblicke, so fürchte ich, dass alle diese Fragen mit Nein beantwortet werden müssen. Betrachten wir unsere Elementarschulen, und was in ihnen gelehrt wird. Ein Kind lernt:

1) Lesen, Schreiben und Rechnen mehr oder weniger gut; aber in sehr vielen Fällen nicht so gut, um Vergnügen am Lesen zu finden, oder den gewöhnlichsten Brief richtig schreiben zu können.
2) Eine Quantität dogmatischer Theologie, wovon das Kind in neun Fällen unter zehn beinahe nichts versteht.
3) Vermischt mit dieser, so dass es aussieht, als ständen oder fielen sie damit, einige der allgemeinsten und einfachsten Grundsätze der Moral. Das ist meiner Ansicht nach so, als wenn ein Mann der Wissenschaft die Geschichte von dem Falle des Apfels in Newton's Garten zu einem integrirenden Theil der Gravitations-Theorie machen und sie als ebenso wichtig wie das Gesetz lehren wollte.
4) Sehr viel jüdische Geschichte und syrische Geographie, und vielleicht ein Bischen dies und jenes aus der englischen Geschichte und der Geographie des eigenen Vaterlandes. Aber ich zweifle, ob es eine Elementarschule in England giebt, in welcher eine von den vielen Karten hängt, worauf das betreffende Heimathsdorf zu sehen ist, so dass die Kinder dadurch praktisch über den Sinn einer Landkarte belehrt werden könnten.
5) Einen gewissen Betrag an Disciplin, aufmerksamem Gehorsam und Respect gegen Andere, aufrechterhalten durch Furcht, wenn der Lehrer autoritätlos oder beschränkt ist, durch Liebe und Ehrfurcht, wenn er klug ist.

Soweit dieser Schul-Cursus einen Unterricht in der Theorie und Praxis des Gehorsams gegen die natürlichen Moralgesetze enthält, gebe ich gern zu, dass er nicht allein ein werthvolles erzieherisches Element in sich schliesst,

sondern insofern auch mit dem werthvollsten und wichtigsten Theil der Erziehung überhaupt sich beschäftigt. Indessen man vergleiche, was in dieser Hinsicht gethan wird mit dem, was gethan werden könnte; ferner mit der Zeit, die auf verhältnissmässig werthlose Dinge verwendet wird; mit der Abwesenheit jeder Aufmerksamkeit auf Dinge von der höchsten Bedeutung — und man fühlt sich versucht, an Falstaff's Rechnung zu denken: „Sehr viel Sekt und nur für einen Pfennig Brot."

Lassen Sie uns betrachten, was ein so „erzogenes" Kind weiss und was es nicht weiss. Beginnen wir mit dem wichtigsten Gegenstande von allen, mit der Moralität als dem Leitfaden der Lebensführung. Das Kind weiss sehr wohl, dass manche Handlungen Billigung, manche Missbilligung nach sich ziehen. Aber es hat nie gehört, dass in der Natur der Dinge selbst für jedes Sittengesetz ein Grund liegt, der ebenso zwingend und fest bestimmt ist, wie irgend ein physikalisches Gesetz; dass Stehlen und Lügen geradeso sicher von übelen Folgen begleitet werden, wie die Berührung des Feuers mit der Hand oder ein Sprung aus einem Dachfenster. Weiter ist vielleicht der Schüler in dogmatischer Weise mit den allgemeinen Gesetzen der Sittlichkeit bekannt gemacht worden, aber er ist nicht unterwiesen worden in der Anwendung dieser Gesetze auf die schwierigen Probleme, welche aus den verwickelten Verhältnissen der modernen Civilisation entspringen. Würde es nicht sehr falsch sein, wenn man von Jemanden, der allein die Axiome und Definitionen der Mathematik gelernt hätte, erwarten wollte, dass er ein Kegelschnitt-Problem löste?

Ein Arbeitsmann hat schwere Arbeit, ja vielleicht Noth und Mangel zu ertragen, während er sieht, dass Andere sich in Reichthum wälzen und ihre Hunde mit dem füttern, was seine Kinder vom Hungertode retten würde. Würde es nicht gut sein, wenn man dem Manne bei der Unterdrückung der natürlichen Einflüsterungen der Unzufriedenheit dadurch zu Hülfe gekommen wäre, dass man ihm in seiner Kindheit gezeigt hätte, wie das Moralgesetz, welches das Stehlen verbietet, in nothwendiger Verknüpfung mit der Stabilität der Gesellschaft steht — dadurch, dass man ihm ferner ein- für allemal bewiesen hätte, dass es besser für sein eigenes Volk, besser für ihn selbst, besser für die Nachkommen ist, zu hungern als zu stehlen? Wenn man keine festen Grundlagen für das Wissen

oder für die Gewohnheit des Denkens hat, um sicher darauf arbeiten zu können, wie kann man Aussicht haben, einen hungrigen Menschen davon zu überzeugen, dass ein Capitalist nicht ein heimlicher Dieb ist? Und wenn er nun dieses ganz rechtschaffen glaubt, was hat es dann für Nutzen, das siebente Gebot zu citiren, wenn er sich vornimmt, den Capitalisten etwas auszubeuteln?

Ferner lernt das Kind schlechterdings nichts von der Geschichte oder der staatlichen Einrichtung seines Vaterlandes. Dagegen bekommt es den allgemeinen Eindruck, dass alles Wichtige sich vor uralten Zeiten zugetragen hat und dass die Königin und die Vornehmen das Land ganz nach der Weise des Königs David und der Aeltesten und Vornehmen in Israel, seiner einzigen Vorbilder, regiere. Darf man einem Menschen von diesen Ansichten erlauben, seine Stimme abzugeben? In ruhigen Zeiten wird er sie für einen Krug Bier verkaufen. Warum auch nicht? Sie hat für ihn keinen grösseren Werth, als für irgend einen andern Zweck ein Chignon hat, und er weiss ebenso wenig, was er damit machen soll. In schlimmen Zeiten dagegen wird er seine einfache Regierungstheorie praktisch anwenden und glauben, dass seine Herrscher die Ursache seiner Leiden sind — ein Glaube, der häufig bemerkenswerthe praktische Früchte trägt.

Und am wenigsten von Allem gewinnt durch diese unsere elementare Erziehung das Kind irgend einen Begriff von den Gesetzen der physischen Welt, oder von den Beziehungen der darin waltenden Ursachen und Wirkungen. Und das ist um so mehr zu beklagen, als gerade die Armen ganz besonders den physischen Uebeln ausgesetzt sind und mehr als irgend eine andere Klasse der Gesellschaft das Interesse haben, dieselben zu beseitigen. Man sollte denken, Niemanden ginge die Kenntniss der allgemeinen Gesetze der Mechanik mehr an als den Arbeiter, dessen tägliche Beschäftigung zwischen Hebeln und Flaschenzügen und dem sonstigen Geräth des Handwerks verläuft. Und wenn irgend Jemand an den Gesetzen der Gesundheit interessirt ist, so ist es der arme Arbeitsmann, dessen Kraft durch schlecht bereitete Speise verschwendet wird, dessen Gesundheit durch schlechte Lüftung und schlechte Canalisation untergraben wird, von dessen Kindern die Hälfte durch Krankheiten, die man hätte verhindern können, dahingerafft

wird. Nicht genug, dass unsere gegenwärtige Elementarerziehung sich sorgfältig davon fernhält, dem Arbeiter anzugeben, dass einige seiner grössten Uebel sich auf rein physische Ursachen zurückführen, die durch Thatkraft, Geduld und Mässigkeit beseitigt werden könnten; sie handelt vielmehr schlimmer und macht ihn, soweit es nur möglich ist, taub gegen die, welche ihm helfen könnten, und versucht an die Stelle des natürlichen Strebens nach einer besseren Lebenslage eine orientalische Unterwürfigkeit unter das, was fälschlich als der Wille Gottes erklärt wird, zu setzen.

Was Wunder also, dass ganz neuerdings man die Statistik zu Hülfe gerufen hat, um in unendlich thörichter Weise zu zeigen, dass die Erziehung keinen Werth habe, dass sie weder das Elend, noch das Verbrechen unter der Menschheit vermindere? Ich erwidere, warum sollte auch das, was man Erziehung genannt hat, das Eine oder das Andere bewirken? Wenn ich ein Schurke oder ein Narr bin, so wird der Unterricht im Lesen und Schreiben mich weder in der einen noch in der andern Beziehung besser machen, wenn nicht Jemand mich lehrt, wie ich mein Lesen und Schreiben zu weisen und guten Zwecken anwenden kann.

Angenommen, Jemand wollte beweisen, dass die Medicin nichts werth sei, weil es statistisch bewiesen werden könnte, dass das Verhältniss der Todesfälle genau dasselbe wäre bei denen, die gelernt haben, einen Medicinkasten zu öffnen, wie bei denen, die nicht einmal von Ansehen den Schlüssel dazu kennen — der Beweis wäre abgeschmackt, aber er wäre nicht verkehrter als der, gegen den ich ankämpfe. Die einzige Medicin gegen das Leiden, das Verbrechen und all' das übrige Elend der Menschen ist Weisheit. Lehre einen Menschen Lesen und Schreiben und du hast die grossen Schlüssel des Medicinkastens der Weisheit ihm in die Hand gelegt. Aber es ist etwas ganz Anderes, ob er jemals den Kasten öffnet oder nicht. Und es ist ebenso wahrscheinlich, dass er sich vergiftet, als dass er sich curirt, wenn er ohne Leitung das erste beste Mittel, das ihm in die Hand kommt, hinunterschluckt. Heutzutage ist der im Lesen Unfähige ebenso schlimm daran, wie der Blödsichtige; der im Schreiben Unkundige, wie der Lahme. Aber ich bekenne, dass, wenn die Alternative überhaupt als nothwendig vorläge, ich lieber wollte, dass die Kin-

der der Armen aufwüchsen ohne die Kenntniss jener beiden mächtigen Künste, als dass sie des Wissens bar blieben, zu welchem diese Künste die Mittel sind.

Man könnte einwenden, dass alle diese tadelnden Bemerkungen auf die Elementarschulen ihre Anwendung fänden, aber dass doch die höheren Schulen auf jeden Fall die Anerkennung verdienten, dass sie eine freisinnige Erziehung darböten; denn ihrem Vorgeben nach opferten sie doch Alles gerade dieser Aufgabe.

Wir wollen die Sache untersuchen. Was lehren also die höheren Schulen, diejenigen, in welche der grosse Mittelstand bei uns seine Kinder schickt, wirklich über den in den Elementarschulen gegebenen Unterricht hinaus? Allerdings etwas mehr Englisch lesen und schreiben. Aber trotz alledem weiss Jedermann, dass man sehr selten einen Knaben der mittleren oder oberen Classen findet, welcher richtig laut lesen, oder in klarer und grammatischer (um nichts zu sagen von guter und eleganter) Sprache seine Gedanken zu Papier bringen kann. Das Rechnen in den niederen Schulen erweitert sich in den höheren zur elementaren Mathematik, zur Arithmetik mit ein bischen Algebra und ein wenig Euklid. Aber ich bezweifle, ob unter fünfhundert Knaben auch nur einer jemals die Erklärung einer arithmetischen Regel gehört hat oder seinen Euklid anders, als wie mechanisch versteht.

Was die Theologie anbetrifft, so lernt der Schüler der Mittelclassen darin viel weniger als die Armenkinder, sowohl absolut als relativ weniger, weil seine Aufmerksamkeit von so vielen anderen Seiten her in Anspruch genommen wird. Ich wage zu sagen, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle seine Vorstellungen hinsichtlich dieses Gegenstandes beim Austritt aus der Schule von der schattenhaftesten und unbestimmtesten Art und dazu mit dem peinlichen Eindrucke der langweiligen Stunden associirt sind, die er auf das Auswendiglernen der Collecte und des Katechismus zu verwenden hatte.

Neuere Geographie, neuere Geschichte und neuere Literatur; die englische Sprache als Sprache; der ganze Kreis der physikalischen, moralischen und socialen Wissenschaften werden in den höheren Schulen fast noch vollständiger als in den niederen unbeachtet gelassen. Bis vor wenigen Jahren konnte ein Knabe mit der grössesten Auszeichnung und An-

erkennung eine unserer berühmten öffentlichen Schulen durchgemacht und doch niemals das Geringste von den eben erwähnten Wissenschaften gehört haben. Es konnte vorkommen, dass er nie vernommen hatte, dass die Erde um die Sonne läuft; dass England im Jahre 1688 und Frankreich im Jahre 1789 eine grosse Revolution durchmachten; dass einmal gewisse berühmte Männer Namens Chaucer, Shakespeare, Milton, Voltaire, Goethe, Schiller lebten. Der Erste konnte ein Deutscher und der Letzte ein Engländer gewesen sein — er hätte wenigstens nicht das Gegentheil behaupten können. Und was Wissenschaft anbetrifft, so war die einzige Vorstellung, die dies Wort in seinem Geiste anregte, Geschicklichkeit im Boxen.

Um der Wenigen willen, die gerecht befunden werden müssen unter den Unterrichtsstätten des Landes, habe ich gesagt, dass dies der Zustand der Dinge vor einigen Jahren war. Aber ich glaube nicht, dass sie gar zu froh sein würden über das Resultat, wenn sie den Geist der jetzt existirenden Generation von Schulknaben in derartigen von mir erwähnten Gegenständen genau sondiren würden. Wir wollen einen Augenblick Halt machen, um diesen wunderbaren Zustand der Dinge zu betrachten; denn es wird die Zeit kommen, wo Engländer denselben als das klassische Beispiel der närrischen Dummheit ihrer Vorfahren im neunzehnten Jahrhundert citiren werden. Das am meisten handeltreibende Volk, die grössten freiwilligen Wanderer und Colonisten, welche die Welt je gesehen hat, sind gerade die Mittelclassen unseres Landes. Wenn es je ein Volk gegeben hat, welches in den drei letzten Jahrhunderten geschäftig gewesen ist, in grossem Style Geschichte zu machen — eine Geschichte, die das höchste Interesse in Anspruch nimmt — eine Geschichte, welche, wenn sie zufällig die von Rom oder Griechenland wäre, wir mit der grössesten Begierde studiren würden, — so ist es das englische Volk. Wenn es ein Volk gegeben hat, welches während derselben Zeit eine bemerkenswerthe Literatur entwickelt hat, so ist es das unserige. Wenn es eine Nation giebt, deren Wohlstand ganz und gar von der Beherrschung der Naturkräfte von dem einsichtsvollen Verständniss in die, und von dem Gehorsam gegen die Gesetze der Erzeugung und Vertheilung der Güter und von dem stabilen Gleichgewicht der Kräfte der Gesell-

schaft abhängt, — so ist es vorzugsweise diese Nation. Und doch lautet es so, was diese sonderbaren Leute ihren Söhnen sagen; „Mit tausend bis zweitausend Pfund Unkosten von unserm mühsam verdienten Gelde widmen wir zwölf der kostbarsten Jahre eures Lebens der Schule. Dort sollt ihr euch abmühen oder wenigstens es uns glauben machen, aber ihr sollt dort nicht ein einziges von den Dingen lernen, die ihr, sobald ihr die Schule verlasst und in's praktische Geschäftsleben eintretet, am meisten brauchen werdet. Ihr werdet aller Wahrscheinlichkeit nach Geschäftsleute werden, aber ihr sollt nicht wissen, wo oder wie ein Handelsartikel producirt wird, noch den Unterschied zwischen Aus- und Einfuhr oder die Bedeutung des Wortes Capital kennen lernen. Ihr werdet euch sehr wahrscheinlich in einer Colonie niederlassen, aber ihr sollt nicht wissen, ob Vandiemensland ein Theil von Neu-Süd-Wales ist oder umgekehrt.

Wahrscheinlicherweise werdet ihr Fabrikanten werden, aber ihr sollt nicht mit der Fähigkeit ausgerüstet werden, die Arbeit irgend einer eurer Dampfmaschinen oder die Natur der von euch angewendeten Rohproducte zu verstehen; und wenn man euch ein Patent zum Kaufe anbietet, so sollt ihr nicht das geringste Urtheil darüber haben, ob der Erfinder ein Betrüger ist, der den Elementargesetzen der Wissenschaft zuwiderhandelt, oder ein Mann, der euch zu einem Crösus machen wird.

Ihr werdet wahrscheinlicherweise in das Abgeordnetenhaus gelangen. Ihr werdet euren Antheil an der Gesetzgebung haben, die zum Segen oder zum Fluch für Millionen Menschen gereichen kann. Aber ihr sollt kein Wort über die politische Verfassung eures Landes hören; die Bedeutung des Streites zwischen Freihändlern und Schutzzöllnern soll nie zu euren Ohren kommen, ja ihr sollt nicht einmal wissen, dass es so etwas wie wirthschaftliche Gesetze überhaupt giebt.

Diejenige Geisteskraft, welche in eurem täglichen Leben die grösste Bedeutung haben wird, wird die sein, ohne Rücksicht auf Autorität die Dinge so zu betrachten, wie sie wirklich sind; und aus einzelnen Thatsachen richtige allgemeine Schlüsse zu ziehen. Aber in der Schule und im Colleg sollt ihr keine andere Quelle der Wahrheit kennen lernen, als die Autorität, und ihr sollt eure Verstandeskraft in nichts anderem

üben, als in der Deduction aus dem, was durch Autorität festgestellt ist.

Ihr werdet eure Seelen durch Mühe und Arbeit matt machen und sehr oft euer Brod in Kummer und Sorge essen müssen, und ihr sollt nicht gelernt haben, wie man seine Zuflucht nimmt zu jener grossartigen Quelle des reinen Vergnügens, dem heiteren Ruheplatz der erschöpften menschlichen Natur — der Welt der Kunst."

Habe ich nicht mit Recht gesagt, dass wir sonderbare Leute sind? Ich gebe sehr gern zu, dass eine Erziehung, die ganz und gar diesen bisher bei Seite gelassenen Gegenständen sich widmete, nicht eine vollkommen freisinnige Erziehung wäre. Aber ist eine Erziehung, welche sie sämmtlich ausser Acht lässt, eine freisinnige? Ja, ist es zuviel gesagt, dass die Erziehung, welche nur diese Gegenstände und keine andere umfasste, eine wirkliche Erziehung, wenn auch eine unvollständige wäre, während eine Erziehung, welche sie bei Seite lässt, in der That ganz und gar keine Erziehung ist, sondern nur ein mehr oder weniger nützlicher Cursus in geistiger Gymnastik?

Denn was setzen die Mittelschulen an die Stelle all' dieser ausgelassenen Gegenstände? Das, was gewöhnlich unter dem compendiösen Titel der classischen Studien verstanden wird, nämlich die Sprache, die Literatur und die Geschichte der alten Griechen und Römer, und die Geographie, soweit sie diesen beiden grossen Nationen des Alterthums bekannt war. Erwarten Sie nicht von mir, dass ich das ernste und aufgeklärte Studium der classischen Gelehrsamkeit geringschätzen sollte. Ich habe nicht die geringste Lust, schlecht von diesen Beschäftigungen zu sprechen, noch sympathisire ich mit denen, welche sie beseitigen wollen. Im Gegentheil, wenn mein Geschick mich in dieser Richtung geleitet hätte, so giebt es kein Studium, auf welches ich mich mit grösserer Lust geworfen haben würde, als das des Alterthums.

Welche Wissenschaft kann grössere Anziehungskraft ausüben als die Philologie? Wie sollte ein Liebhaber schriftstellerischer Leistungen an den alten Meisterstücken nicht seine Freude haben? Und wie könnte ich, der sich soviel mit der Aufgabe beschäftigt, die Vergangenheit zu entziffern und aus den zerstreuten Bruchstücken längst erloschener Wesen

verständliche Formen aufzubauen, wohl auf die Dauer nicht ein, wenn auch ungelehrtes Interesse an den Arbeiten eines Niebuhr, eines Gibbon oder eines Grote nehmen? Die classische Geschichte ist eine grosse Abtheilung der Paläontologie des Menschen; und ich habe vor ihr denselben zwiefachen Respect wie vor den anderen Zweigen der Paläontologie — nämlich Respect vor den Thatsachen, die sie feststellt, wie überhaupt vor Thatsachen, und einen noch grösseren Respect vor ihr, insofern sie eine Vorbereitung für die Entdeckung des Gesetzes der fortschreitenden Entwicklung bildet.

Aber wenn auch die classischen Studien gelehrt würden, wie sie es könnten, wenn Knaben und Mädchen in Griechisch und Latein nicht bloss als Sprachen, sondern als Beispiele der philologischen Wissenschaft unterrichtet würden, wenn ein getreues Abbild des Lebens an den Mittelmeerküsten vor zweitausend Jahren dem Geiste der Schüler eingeprägt würde, wenn die alte Geschichte nicht als eine ermüdende Reihe von Fehden und Kämpfen gelehrt, sondern auf ihre Ursachen zurückgegangen würde, die man in dem Charakter so beschaffener Menschen in so beschaffenen Verhältnissen suchen müsste, wenn endlich das Studium der classischen Werke so betrieben würde, dass den Knaben ihre Schönheiten und die grandiose Einfachheit klar würde, mit der sie die ewigen Probleme des menschlichen Lebens auseinandersetzen, statt dass ihnen ihre verbalen und grammatikalischen Eigenthümlichkeiten eingepaukt werden — so glaube ich dennoch, dass sie ebenso wenig geeignet wären, die Grundlage einer freisinnigen Erziehung für unsre Zeitgenossen zu bilden, wie ich es für passend halten würde, den Zweig der Paläontologie, mit dem ich mich beschäftige, zum Rückgrat der modernen Erziehung zu machen.

Es ist wunderbar, wie gut man die Paläontologie, die ich meine, mit dem classischen Studium vergleichen kann. Zuerst könnte ich eine osteologische Lesefibel aufstellen, so trocken, so pedantisch in ihrer Terminologie, so ganz und gar dem jugendlichen Geschmacke widersprechend, dass sie die neuesten berühmten Producte von vielen Oberlehrern in all' diesen Vorzügen aus dem Felde schlagen sollte. Sodann könnte ich meine Knaben in einfachen Fossilien üben und all' ihre Gedächtnisskraft und ihren Scharfsinn in der Anwendung meiner osteo-grammatikalischen Regeln auf die Erklärung oder Zu-

sammensetzung jener Bruchstücke an's Licht bringen. Denen, welche die höheren Classen erreicht hätten, könnte ich seltsame Knochen in die Hand geben, damit sie Thiere construirten, wobei ich dem den grössten Preis zuertheilen würde, der mit dem grössten Erfolge in völliger Uebereinstimmung mit den Regeln Ungeheuer zu Stande brächte. Das würde dann dem Versemachen und dem Schreiben von Aufsätzen in den todten Sprachen entsprechen.

Sicherlich, wenn ein grosser vergleichender Anatom diese Fabrikate ansehen müsste, so würde er sein Haupt schütteln oder lachen. Aber was schadete es? Würde eine solche Katastrophe den Vergleich zu nichte machen? Was, denken Sie, würde wohl Cicero oder Horaz zu der Production der besten Schulhexameter sagen? Und würde nicht Terenz sich die Ohren zuhalten und davonlaufen, wenn er einer englischen Aufführung seiner eigenen Stücke beiwohnen könnte? Würde Hamlet im Munde einer Truppe französischer Schauspieler, welche das Englische durchaus nach Art ihrer eigenen Sprache aussprechen wollten, in höherem Grade ungeheuer lächerlich sein?

Aber man wird sagen, dass ich die Schönheit und das menschliche Interesse vergessen, welches sich an die classischen Studien knüpft. Dem gegenüber erwidere ich, dass nur ein sehr kräftiger Mann die Reize einer Landschaft zu würdigen weiss, während er auf einem schlechten Wege sich einen steilen Hügel hinaufarbeitet; wenn Athemmangel, Steine und Löcher sich uns entgegenstellen, wenn uns immer wieder die weise Einrichtung der Ruhe in den Sinn kommt, da haben die meisten von uns nur wenig Sinn für das Schöne. Der gewöhnliche Schulknabe befindet sich genau in diesem Falle. Er findet den Parnass ungeheuer steil, und es ist keine Aussicht vorhanden, dass er viel Zeit oder Neigung habe, sich umzuschauen, ehe er auf dem Gipfel angekommen ist. Und unter zehn Fällen neun mal gelangt er gar nicht auf den Gipfel.

Aber wenn dies ein getreues Abbild der Ergebnisse des classischen Unterrichts im günstigsten Falle ist — und dass es dies ist, spreche ich denen nach, die auf diesem Gebiete Autoritäten sind — was soll man da von dem classischen Unterrichte im schlechtesten Falle, oder mit anderen Worten, von den classischen Studien in unseren gewöhnlichen Mittel-

schulen sagen?*) Ich will es Ihnen sagen. Er bedeutet endlose Formen und Regeln auswendig lernen. Er bedeutet Lateinisch und Griechisch in's Englische übertragen, bloss um der Fähigkeit willen, es zu können, ohne die geringste Rücksicht auf den Werth oder Unwerth des gelesenen Schriftstellers. Er bedeutet das Erlernen unzähliger nicht immer anständiger Fabeln dergestalt, dass die lebendige Bedeuturg, welche sie einstmals hatten, in trockene Spreu verwandelt wird; und der einzige Eindruck, der in des Knaben Sinn haftet, der ist, dass die Leute, welche solche Dinge glaubten, die grössten Idioten der Welt gewesen sein müssen. Und endlich bedeutet er, dass nach einem Dutzend von Jahren, die einer solchen Arbeit gewidmet wurden, der arme Dulder unfähig ist, eine Stelle in einem Autor zu erklären, den er nicht bereits durchgemacht hat; dass er sich mit Ekel von lateinischen und griechischen Büchern abwendet und dass er nie wieder einen classischen Schriftsteller aufschlagen oder an ihn denken wird, bis er — es ist wunderbar zu berichten — sich vornimmt, seine Söhne demselben Process zu unterwerfen.

Und das sollen deine Götter sein, o Israel! Um dieses Reingewinnes, dieses respectablen Wesens willen versagt der englische Vater seinen Kindern all' dasjenige Wissen, das sie im Leben nicht bloss zur Erlangung gewöhnlicher Erfolge, sondern als Führer in den grosen Krisen des menschlichen Daseins anwenden könnten. Das ist der Stein, welchen er denen anbietet, die mit Brod zu ernähren er durch die stärksten und zärtlichsten Bande verpflichtet ist.

Wenn der Unterricht in den Elementar- und Mittelschulen sich in diesem unbefriedigten Zustand befindet, was soll man da über die Universitäten sagen? Das ist nun ein ehrwürdiger Gegenstand, den mit meinen ungeweihten Händen zu berühren ich mich beinahe fürchte. Aber ich kann Ihnen die Meinung derer mittheilen, welche die Autorität haben, darüber zu sprechen.

In seinen neulich veröffentlichten werthvollen „Rathschlägen für die akademische Organisation mit besonderer Beziehung

*) Zur Rechtfertigung des hier über die Schulen Gesagten vergl. man das werthvolle Buch „Essays on a Liberal Education".

auf Oxford" sagt uns (p. 127) der Rector des Lincoln-College:

„Die Colleges waren in ihrem Ursprung Stiftungen nicht für die Erwerbung der Grundlagen einer allgemeinen freien Bildung, sondern für das verlängerte Studium gelehrter Specialfächer für Männer reiferen Alters. Die Universitäten umfassten beide Aufgaben. Die Colleges waren vorzugsweise dem höchsten Studium gewidmet und boten nur gelegentlich dem Elementarunterricht eine hülfreiche Hand . . . "

„Das war die Theorie der Universität des Mittelalters und die ursprüngliche Bestimmung der collegialen Stiftungen. Zeit und Umstände haben eine durchgängige Veränderung hervorgebracht. Die Colleges befördern nicht mehr die Forschungen der Wissenschaft oder ein specielles fachmässiges Studium. Hier und da mögen die College-Mauern gelegentlich einen Forschenden beherbergen, aber auch nicht in höherem Maasse, als man es im Privatleben findet. Der Elementar-Unterricht junger Leute unter zwanzig Jahren ist jetzt das einzige Ziel, welches die Universität befolgt, und fast die einzige Aufgabe der College-Stiftungen. Die Colleges waren Heimstätten für das Fachstudium der höchsten und abstractesten Theile der Wissenschaft. Sie sind zu Pensionaten geworden, in denen die Elemente der alten Sprachen den Jünglingen gelehrt werden."

Wenn Mr. Pattison's hohe Stellung und seine offenkundige Liebe zu und seine hohe Achtung vor seiner Universität nicht ausreichte, um die Welt zu überzeugen, dass diese Sprache nicht weniger gerecht als streng ist, so würde doch die Autorität der Commission, welche über die Universität Oxford im Jahre 1850 berichtete, unanfechtbar sein. Sie schreibt:

„Es ist allgemein anerkannt, dass sowohl Oxford als das ganze Land sehr leidet unter dem Mangel an einer Schaar Gelehrter, die ihr Leben der Pflege der Wissenschaft und der Leitung des akademischen Unterrichts widmen. Die Thatsache, dass so wenig Bücher tieferen Gehaltes aus dem Schosse der Universität Oxford hervorgehen, schadet ihr wesentlich in ihrer Eigenschaft als eines Sitzes der Gelehrsamkeit und lockert folglich den Rückhalt, den sie an der Achtung der Nation hat."

Auch Cambridge bleibt von den gegen Oxford gerichteten Vorwürfen nicht unbetroffen. Und so scheinen wir dem Eingeständniss nicht entrinnen zu können, dass was wir mit Achtung unsere grossen Sitze der Gelehrsamkeit nennen, einfache Pensionsschulen für grössere Knaben sind; dass gelehrte Männer dort nicht zahlreicher sind als anderwärts; dass die Beförderung der Wissenschaft nicht das Ziel der College-Mitglieder ist; dass in der philosophischen Ruhe und meditativen Stille ihrer rasenbewachsenen Höfe die Philosophie nicht gedeiht und das Nachdenken wenig Früchte trägt.

Es ist ein grosses Glück für mich, dass ich unter meine Freunde Angehörige von beiden Universitäten zähle, Männer von Gelehrsamkeit und Tiefe, eifrige Pfleger der Wissenschaft, welche ein würdiges Ideal von einer Universität sich vor Augen halten und Alles aufbieten, um dieses Ideal zu verwirklichen. Für mich würden sie ohne Zweifel den Typus der Universitäts-Angehörigen darstellen, zwängen mich nicht die von mir citirten amtlichen Feststellungen, zu glauben, dass sie nur Ausnahmen sind und nicht den Durchschnitt bilden. In der That, bei ruhigem Nachdenken führen mich verschiedene Umstände zu dem Ergebniss, dass der Rector des Lincoln-College und die Commission nicht Unrecht haben.

Ich glaube, es unterliegt keinem Zweifel, dass ein Fremder, welcher den Wunsch hätte, mit der wissenschaftlichen oder literarischen Thätigkeit des modernen Englands bekannt zu werden, einfach Zeit und Mühe verlieren würde, wenn er unsere Universitäten in dieser Absicht besuchte.

Und was Werke voll tiefer Forschungen über einen Gegenstand anbetrifft, zumal in jener classischen Gelehrsamkeit, um derentwillen die Universitäten ihrer Aussage nach fast alles Andere opfern, so ergiebt sich, dass eine mit Armuth kämpfende deutsche Universität dritten Ranges in einem Jahre davon mehr erzeugt, als unsere ungeheuren und wohlhabenden Stiftungen in zehn Jahren hervorbringen.

Man frage Jemanden, der irgend ein Problem tief und gründlich untersucht — sei es ein geschichtliches, philosophisches, philologisches, physikalisches, literarisches oder theologisches, — der sich zur Beherrschung irgend eines abstracten Gegenstandes aufzuschwingen sucht (mit Ausnahme vielleicht der Nationaloeconomie und Geologie, welche beide

specifisch anglikanische Wissenschaften sind) — ob er nicht gezwungen ist, sechsmal soviel deutsche als englische Bücher zu lesen, und ob von diesen englischen Büchern mehr als eines unter zehn von dem Mitgliede eines College oder von dem Professor einer englischen Universität stammt.

Liegt das an einem Mangel an Geisteskraft bei den Engländern, verglichen mit den Deutschen? Die Landsleute eines Grote und Mill, eines Faraday, Robert Brown, eines Lyell und Darwin, um nicht weiter als auf die Zeitgenossen von mittlerem Alter zurückzugreifen, können über eine solche Annahme mit Recht lachen. England kann auch jetzt, wie immer, seitdem die Civilisation sich über den Westen verbreitete, in jeder Generation Individuen aufweisen, welche die Welt in die Schranken zu fordern vermögen. Und es kann die alte Ueberlieferung von seiner hohen Begabung lebendig erhalten.

Aber in der Mehrzahl von Fällen sind diese Männer das, was sie sind, in Folge ihrer angeborenen geistigen Kraft und auf Grund einer Charakterstärke, welche keine Hindernisse zu kennen pflegt. Sie sind nicht dressirt in den Höfen des Tempels der Wissenschaft, sondern sie erstürmen die Mauern jenes Gebäudes auf allen möglichen unregelmässigen Wegen und mit viel und grossem Verlust an Zeit und Kraft, um ihre legitime Stellung zu erlangen.

Unsere Universitäten ermuthigen nicht allein solche Männer nicht und bieten ihnen keine Stellungen an, in welchen es ihre heiligste Pflicht wäre, das zu thun, wozu sie von Natur am meisten berufen sind; sondern die Universitätsdressur löscht vielmehr, soweit es nur möglich ist, aus dem Geiste der ihr Unterworfenen jede Aussicht darauf aus, dass es in der Welt etwas gäbe, wofür sie besonders veranlagt wären. Man stelle sich den Erfolg vor, wenn man den geistigen Hunger eines dieser von mir erwähnten Männer dadurch zu stillen versucht, dass man ihm als seine Lebensaufgabe die erfolgreiche Nachäfferei des Versmaasses eines griechischen Gedichtes oder des Schnörkelwerkes Ciceronianischer Prosa hinstellt. Man stelle sich vor, welchen Erfolg wahrscheinlich der angestrengteste Versuch haben würde, solche Männer zu überreden, dass der Unterricht, welcher zur Vollendung in solchen eleganten Künsteleien hinführt, allein Cultur genannt werden könne, während die Thatsachen der Geschichte, der Process des

Denkens, die Grundlagen des moralischen und socialen Daseins und die Gesetze der physischen Natur den Barbaren da draussen zur beliebigen Behandlung überlassen bleiben möchten.

Nicht dieser Weg war es, auf welchem die deutschen Universitäten gegenüber ihrer völligen Unberühmtheit noch vor einem Jahrhundert das geworden sind, was sie jetzt sind, — nämlich die am gründlichsten gebildeten und die productivsten geistigen Körperschaften, welche die Welt jemals gesehen hat.

Der Student, der sich ihnen zuwendet, findet in dem Verzeichniss der Vorlesungen und Professoren ein getreues Abbild der Welt des Wissens. Was immer er auch zu lernen nöthig hat, er findet Jemanden bereit, es ihn zu lehren, Jemanden, der fähig ist, ihn in der Methode des Studiums zu üben; was immer seine specielle Richtung sein mag, sei er nur fähig und fleissig, so findet er zur gehörigen Zeit Auszeichnung und Carrière. Unter seinen Professoren findet er Männer, deren Namen in der ganzen civilisirten Welt gekannt und geehrt sind, und ihr lebendes Beispiel flösst ihm würdigen Ehrgeiz und Liebe für den Geist der Arbeit ein.

Die Deutschen beherrschen die geistige Welt in Folge desselben einfachen Geheimnisses, durch welches Napoleon sich zum Herrn des alten Europa's machte. Sie haben erklärt: „la carrière ouverte aux talents". Und jeder Bursch marschirt mit einem Professoren-Talar im Tornister. Er wird ein berühmter Gelehrter, und Minister werden sich um seine Dienste bewerben. In Deutschland überlässt man die Entscheidung, ob er die Stelle bekommen solle, welche er berühmt machen wird, nicht der empfindlichen Gnade einer heimlichen Werbung von Wahlstimmen, und der Ausschlag ist nicht gebunden an die Weisheit eines Haufens von Landpastoren.

Kurz, in Deutschland sind die Universitäten genau das, was nach dem Rector von Lincoln und der Commission die englischen Universitäten nicht sind, nämlich „Körperschaften gelehrter Männer, die ihr Leben der Pflege der Wissenschaft und der Leitung des akademischen Unterrichts widmen". Sie sind nicht „Pensionsschulen für Jünglinge oder clericale Seminarien", sondern Anstalten für die höhere Bildung des Menschen, an welchen die theologische Facultät keine grössere Bedeutung oder kein grösseres Gewicht als die übrigen hat;

und die im wahren Sinne des Worts „Universitäten“ sind, da sie sich bestreben, die Gesammtheit des menschlichen Wissens darzustellen und zu verkörpern und allen Formen der geistigen Thätigkeit Spielraum zu gewähren.

Möchten doch eifrige und klar denkende Reformatoren wie Mr. Pattison Erfolg haben in ihren edelen Bestrebungen, unsere Universitäten nach einem solchen Ideale umzugestalten, ohne das aufzugeben, was an ihrer socialen Verfassung werthvoll und charakteristisch ist! Aber ehe ihnen dieses gelungen sein wird, wird man eine freisinnige Erziehung ebenso wenig in Oxford und Cambrigde erhalten können, als in unseren öffentlichen Schulen.

Wenn ich meine Vorstellung von dem Ideal einer freisinnigen Erziehung gerechtfertigt habe, und wenn das, was ich über die gegenwärtigen Unterrichtsanstalten des Landes gesagt habe, ebenfalls wahr ist, so ist es klar, dass diese beiden durchaus in keiner Beziehung zu einander stehen; dass die beste unserer Schulen und die vollständigste unserer Universitätsdressuren nur eine enge, einseitige und durch und durch unfreisinnige Erziehung ertheilen, während die schlechtesten etwas geben, was in Wahrheit gar keiner Erziehung gleichkommt. Das Arbeitercollege von Süd-London hätte keine dieser Anstalten zum Muster nehmen können, wenn es auch gewollt hätte; und ich bin kühn genug, die Ueberzeugung auszusprechen, dass es nicht gesollt hätte, auch wenn es gekonnt hätte.

Denn was wir bedürfen, ist die Wirklichkeit und nicht der blosse Name einer freisinnigen Erziehung, und dieses College muss fest und beständig den Ehrgeiz in sich tragen, eine solche Erziehung früher oder später geben zu können. Jetzt stehen wir noch am Anfange, schärfen so zu sagen erst unsere Erziehungswerkzeuge, und abgesehen von ein Bischen Naturwissenschaft können wir nicht viel mehr bieten, als eine gewöhnliche andere Schule.

Moral- und Socialwissenschaft wird einer der bedeutungsvollsten und fruchtbarsten unserer zukünftigen Unterrichtsgegenstände, wie ich hoffe, sein, — augenblicklich aber fehlt nur Eines dazu, und das ist ein Lehrer. Ein beträchtlicher Mangel ohne Zweifel! Aber es muss betont werden, dass es viel besser ist, Mangel an einem Lehrer, als Mangel an Lernbegier zu haben.

Ferner haben wir das nöthig, was ich aus Mangel an einem bessern Namen physische Geographie nennen muss. Ich meine das, was die Deutschen Erdkunde nennen. Es ist eine Beschreibung der Erde, ihrer Lage und Beziehung zu anderen Himmelskörpern, ihres allgemeinen Baues und ihrer grossen Gesichtszüge; der Winde, Strömungen, Berge, Ebenen; der hauptsächlichen Formen der Pflanzen- und Thierwelt und der verschiedenen Menschenracen. Es ist dies so zu sagen ein Nagel, an welchem die grösste Menge von nützlicher und unterhaltender Belehrung aufgehängt werden kann.

Literaturgeschichte steht noch nicht auf unserem Programm, aber ich hoffe, sie eines Tages darauf zu sehen. Denn sie ist die grösste von allen Quellen des verfeinerten Vergnügens, und ein grosser Nutzen einer freisinnigen Erziehung, abgesehen von anderen, besteht darin, uns für den Genuss dieses Vergnügens fähig zu machen. In dem Studium der reichen Schätze unserer eignen Sprache allein bietet sich schon genug Stoff für die Ziele einer freisinnigen Erziehung. Alles, was wir brauchen, ist richtige Leitung und die Ausbildung eines verfeinerten Geschmacks durch Anwendung einer gesunden Kritik. Auch ist kein Grund vorhanden, warum nicht auch Französisch und Deutsch in genügender Weise erlernt werden sollten, um das, was in diesen Sprachen lesenswerth ist, mit Vergnügen und Nutzen zu lesen. Und endlich müssen wir nach und nach Geschichte haben, vorgetragen nicht als eine blosse Aufeinanderfolge von Schlachten und Dynastien, oder als eine Reihe von Biographien, oder als einen Beweis dafür, dass die Vorsehung immer auf Seiten der Whigs und Tories gestanden habe, sondern als Entwicklungsgeschichte der Menschheit in vergangenen Zeiten und unter anderen Verhältnissen als den unsrigen.

Aber da es einer der Grundsätze unseres College ist, sich selbst zu erhalten, so muss in diesen Dingen das Publikum vorangehen und wir müssen folgen. Wenn meine Zuhörer sich zu Herzen genommen haben, was ich über freisinnige Erziehung geredet habe, so werden sie diese Dinge begehren, und ich zweifle nicht, dass wir im Stande sein werden, sie zu liefern. Aber wir müssen warten, bis die Nachfrage kommt.

IV.

Bemerkungen aus einer Nachtisch-Rede über naturwissenschaftlichen Unterricht.

(Thackeray spricht von Nachtisch-Reden und beklagt, dass „man sich nie der schönen Sachen erinnern kann, die einem in der Droschke einfielen", als man zu dem Gastmahl fuhr. Ich weiss zwar nicht, ob auf den folgenden Seiten sich „schöne Sachen" finden, aber die, welche etwa darin sind, gehören einer Rede an, welche an der gastfreien Tafel der Liverpooler philomathischen Gesellschaft wirklich gehalten wurde mehr oder weniger in der Art dessen, was „einem in der Droschke einfiel".)

Die Einführung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den allgemeinen Erziehungsplan unseres Landes ist ein Gegenstand, über welchen ich noch vor einigen Jahren ohne eine mehr oder weniger apologetische Einleitung nicht hätte sprechen können. Aber sowohl hierin als in anderen Dingen hat seit Kurzem die öffentliche Meinung eine rapide Aenderung erfahren. Commissionen beider gesetzgebenden Häuser stimmten darin überein, dass in dieser Richtung etwas gethan werden müsste und sie haben sogar schüchterne und stammelnde Andeutungen vorgebracht hinsichtlich dessen, was man thun sollte; in gleicher Weise haben am gegenüberliegenden Pole der Gesellshaft Arbeitercommissionen ihre Ueberzeugung dahin ausgesprochen, dass naturwissenschaftlicher Unterricht das Einzige sei, welches sie für ihr Fortkommen, sei es als Menschen oder als Arbeiter, vor allen Dingen nöthig hätten. Erst neulich war es meine Pflicht, dem Empfange einer Deputation von Londoner Arbeitern beizuwohnen, welche von Sir Roderich Murchison, dem Director der Königlichen Bergschule, zu wissen wünschten, ob die Einrichtung der Anstalt in Jermyn Street für denjenigen wissenschaftlichen Unterricht nutzbar gemacht werden könnte, dessen Mangel nicht klarer hätte gekennzeichnet oder festgestellt werden können, als es durch sie geschah.

Die Vorsteher der Colleges an unseren grossen Universitäten (welche nicht in dem Rufe stehen, die beweglichsten Personen zu sein) haben in den verschiedensten Fällen es für gut befunden, aus der grossen Zahl von Prämien und Belohnungen, die zu ihrer Verfügung stehen, von nun an einige denen zu verleihen, die sich mit Naturwissenschaften beschäftigen. Ja, ich höre, dass einige Colleges sogar so weit gegangen sind, ein oder zwei besondere Lehrer anzustellen, welche den Ungraduirten die Thatsachen und Grundsätze der Naturwissenschaften vortragen sollen. Und ich sage es mit Dankbarkeit und Hochachtung gegen jene ausgezeichneten Personen, dass die Oberlehrer unserer öffentlichen Schulen in Eton, Harrow und Winchester mit ehrlicher Absicht und erleuchtetem Verständniss sich der Aufgabe zugewandt haben, den naturwissenschaftlichen Unterricht in den Studienplan jener grossen Unterrichtsanstalten einzuführen; und ich lebe der Hoffnung, dass binnen Kurzem in jenen Bollwerken alter Verordnungen wichtige Veränderungen in dieser Richtung eintreten werden. Wirklich sind auch schon solche Veränderungen eingetreten, und die Naturwissenschaft bildet schon jetzt ein anerkanntes Element in dem Schulcursus von Harrow und Rugby, während ich vernehme, dass umfassende Vorbereitungen für solche Studien in Eton und anderswo gerade gemacht werden.

In Hinblick auf diese Thatsachen könnte ich mir vielleicht die Mühe sparen, irgend welche Gründe für die Einführung der Naturwissenchaft in den Elementarunterricht vorzubringen; dennoch halte ich es für gut, wenn ich einige Betrachtungen an Sie richte, welche bisher kaum genügende Beachtung gefunden haben.

Zu anderen Zeiten und an anderen Orten bin ich bemüht gewesen, die höheren und abstracteren Beweise für die Unentbehrlichkeit des Studiums der Naturwissenschaft hinsichtlich der vollständigen Entwicklung des menschlichen Geistes vorzuführen; aber ich möchte nicht in den Verdacht kommen, dass, weil ich gerade mich mehr oder weniger abstracten und „unpraktischen“ Bestrebungen gewidmet habe, ich für die Bedeutung dessen unempfindlich wäre, was man die englische Vorstellung vom Paradiese genannt hat, nämlich für das Vorwärtskommen. Ich erkenne an, dass Vorwärtskommen wahrhaftig eine

sehr wichtige Sache ist. Ich meine dieses nicht einzig und allein wegen der groben und greifbaren Früchte des Erfolgs, sondern weil die Menschheit so beschaffen ist, dass eine ungeheure Anzahl unter uns nie zu den Anstrengungen angefeuert werden würde, welche uns zu reiferen und fähigeren Menschen machen, wenn es nicht wegen der absoluten Nothwendigkeit geschähe, unsere Kräfte auf das Aeusserste anzuspannen zu dem Zwecke, in dem praktischesten Sinne des Wortes „vorwärts zu kommen".

Der Werth von Kenntnissen in der Naturwissenschaft, als eines Mittels um vorwärts zu kommen, steht ausser Zweifel. Es giebt kaum einen unserer Handelszweige, ausgenommen die blossen Hökergeschäfte, in welchem naturwissenschaftliche Kenntnisse dem Geschäftsmanne nicht unmittelbaren Nutzen brächten. Sowie die Industrie die höheren Stufen ihrer Entwicklung erreicht, ihre Processe verwickelter und feiner werden und die Concurrenz sich verschärft, werden die Wissenschaften, eine nach der andern, herbeigezogen, um an dem Kampfe theilzunehmen; und der, welcher sich ihrer Hülfe am besten bedienen kann, ist der Mann, welcher Sieger bleiben wird in jenem Kampfe um das Dasein, welcher ebenso wild unter der glatten Oberfläche der modernen Gesellschaft tobt, als unter den wilden Bewohnern der Wälder.

Aber um die Bedeutung der Naturwissenschaft für das gewöhnliche praktische Leben zu zeigen, lassen Sie mich Ihre Aufmerksamkeit auf ihren ungeheuren Einfluss auf verschiedene Professionen richten. Ich frage Jeden, der den Beruf eines Ingenieurs erwählt hat, wie viel Zeit er nicht verlor, als er die Schule verliess, weil er sich Bestrebungen zu widmen hatte, die ihm absolut neu und fremd waren, und wovon er durch seine Lehrer nicht die leiseste Idee bekommen hatte? Er hatte sich mit Vorstellungen von dem Naturlauf und den Naturkräften bekannt zu machen, worauf während seiner Schulzeit seine Aufmerksamkeit nie gerichtet worden war; er hatte vor Allem zu lernen, dass eine Welt von Thatsachen ausserhalb und jenseit der Welt von Worten liegt. Ich fordere diejenigen auf, welche das Ingenieurfach kennen, zu erklären, inwieweit ich in Hinsicht darauf Recht habe; hinsichtlich eines andern Faches indessen, von nicht geringerer Bedeutung, werde ich aus meiner eigenen Erfahrung zu sprechen wagen. Es giebt Keinen unter uns, welcher nicht in jedem Augen-

blick, durch körperliche Unfähigkeit an Händen und Füssen gebunden, einem praktischen Arzt in die Hände geworfen werden könnte. Die Entscheidung über Leben und Tod bei uns allen in jedem Augenblick kann von der Geschicklichkeit abhängen, mit welcher jener Arzt den Sitz des Uebels in unserm Körper ausfindig zu machen weiss, und von seiner Fähigkeit, das richtige Mittel anzuwenden.

Die Verhältnisse des modernen Lebens liegen so, und der Stand, aus welchem sich die Aerzte hauptsächlich rekrutiren, ist so situirt, dass nur wenige Mediciner die Aussicht haben, mehr als drei oder vier oder höchstens fünf Jahre denjenigen Studien widmen zu können, welche der Naturwissenschaft unmittelbar verschwistert sind. Wie wird nun jene viel zu kurze Zeit angewendet? Ich spreche als ein alter Examinator, der elf oder zwölf Jahre an der Universität von London gedient und deshalb eine praktische Kenntniss von dem Gegenstande hat; aber ich könnte mich auch auf die Autorität des Vorsitzenden des Chirurgen-Collegiums, Mr. Quain's, stützen, den ich neulich in einer ausgezeichneten Ansprache (Hunterian oration) gründlich und eingehend diesen Gegenstand behandeln hörte.[1])

---

[1]) Mr. Quain's Worte (Medical Times and Gazette, February 20.) sind: „Einige Worte in Betreff unseres speciellen medicinischen Unterrichts-Cursus und des Einflusses, den darauf solche Veränderungen in den Elementarschulen haben, wie ich sie erwähnte. Der Student tritt jetzt auf einmal an verschiedene Wissenschaften heran — Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie, Botanik, Pharmacie, Therapeutik — und alle diese, die Thatsachen, die Sprache und die Gesetze einer jeden sollen in anderthalb Jahren erlernt werden. Bis zum Beginn des medicinischen Cursus haben Viele nur wenig gelernt". Wir können nichts Besseres von uns aussagen, als der Examinator der Universität London und der Cambridger Docent über ihre Universitäten berichtet haben. Angenommen, schon in der Schule hätten die jungen Leute einige exacte Elementarkenntnisse in Physik, Chemie und in einem Zweige der Naturgeschichte, etwa Botanik, mit der damit verknüpften Physiologie erlangt, so würden sie die nothwendigen Kenntnisse nebst einiger Uebung in der inductiven Methode gewonnen haben. Alle Studien sind Processe der Beobachtung und der Induction — die beste Disciplin des Geistes für die Zwecke des Lebens — für unsere Zwecke nicht weniger als für andere. „Durch solch ein Studium, sagt Dr. Whewell, eines oder mehrerer Abtheilungen der induc-

Ein junger Mann, welcher das Studium der Medicin beginnt, muss sich mit einem Male Mühe geben, sich mit einer Anzahl von Wissenschaften, wie der Physik, Chemie, Botanik und Physiologie, vertraut zu machen, die ihm doch ganz und gar fremd sind, wie ausgezeichnet auch sein sogenannter Schulunterricht gewesen sein mag. Nicht nur besitzt er gar keine wissenschaftliche Anschauungen, nicht nur verbindet er gar keine Vorstellungen mit den Worten „Stoff", „Kraft" oder „Gesetz" in ihrem wissenschaftlichen Sinne, sondern was noch schlimmer ist, er hat auch gar keine Ahnung davon, was es heisst, mit der Natur in Berührung zu kommen oder mit seinem Geiste eine Thatsache der Natur zu entern, um sie zu erobern, so wie unser grosser Seeheld seine Capitäne ihre Feinde zu besiegen lehrte. Er hat seinen Geist bis dahin nur an Bücher geheftet, und ich übertreibe kaum, wenn ich sage, dass sie für ihn wirklicher als die Natur sind. Er bildet sich ein, alle Weisheit könne aus Büchern gewonnen werden, und stützt sich auf die Autorität des einen oder des andern Lehrers; auch hegt er durchaus keinen Zweifel daran, dass die Lernmethode, welche zur richtigen Beherrschung der grammatischen Regeln führt, genügen werde, ihn auch zur Beherrschung der Naturgesetze zu leiten. Der Jüngling, für ernsteres Studium somit unvorbereitet, wird inmitten seiner medicinischen Bestrebungen verwirrt, und in neun unter zehn Fällen ist das Ergebniss, dass das erste Studienjahr mit der Eroberung des Lernens verbracht wird. In der That ist er noch gut daran, wenn am Ende des ersten Jahres durch die Anstrengungen seiner Lehrer und durch seinen eigenen Fleiss er nur diese Kunst der Künste gewonnen hat. Dann bleiben nur noch drei oder vielleicht vier Jahre übrig für das erfolgreiche Studium so ausgedehnter Wissenschaften, wie der Anatomie, Physiologie, Therapeutik, für innere Medicin, Chirurgie, Gynäkologie u. s. w. Und es hängt von seiner Kenntniss- oder Unkenntniss derselben ab, ob er als Arzt die Sterblichkeit ver-

---

tiven Wissenschaft entrinnt der Geist der Knechtschaft blosser Worte". Auf die Art würde die Bürde des ersten medicinischen Cursus sehr erleichtert werden, und es könnte mehr Zeit auf praktische Studien mit Einschluss von Sir Thomas Wattson's „höchster Schlussstufe" der medicinischen Wissenschaft verwandt werden.

mindern oder vergrössern wird. Wer ist es nun anders, als der verkehrte Zustand unseres gewöhnlichen Schulunterrichts, der einen jungen Menschen von siebenzehn Jahren, der für die medicinische Praxis bestimmt ist, daran verhindert, für das Naturstudium völlig vorbereitet zu sein und auf die medicinische Schule zu kommen, ausgerüstet mit jenen Vorkenntnissen der Principien der Physik, Chemie und Biologie, auf welche er eines der kostbaren Jahre zu verwenden hat, von denen jeder Augenblick den Studien gewidmet sein sollte, die sich unmittelbar auf die Wissenschaft seines Faches beziehen?

Es giebt noch einen andern Beruf, für dessen Mitglieder nach meiner Meinung einige propädeutische Kenntnisse der Naturwissenschaft wohl ebenso werthvoll wie für den Mediciner sein möchten. Der praktische Arzt nimmt sich des Menschen leibliches Wohl zum würdigen Gegenstande seiner Bemühungen, aber die Mitglieder dieses andern Berufs setzen sich vor, „die kranken Seelen zu heilen", und so weit es möglich ist, die Sünde zu vermindern und den Kummer zu stillen. Wie bei dem Arzte, so beruht auch bei dem Geistlichen seine Kraft zu heilen auf seiner Kenntniss von der Ordnung des Weltalls, auf gewissen Theorien von des Menschen Beziehung zu dem, was ausser ihm liegt. Es ist hier nicht meine Aufgabe, über diese Theorien ein Urtheil zu fällen. Ich wünsche nur zu zeigen, dass sie, wie alle anderen Theorien, anerkanntermaassen auf der Grundlage von Thatsachen ruhen. So hat also der Geistliche von einem gewissen Gesichtspunkte aus sich mit den Thatsachen der Natur zu befassen, und von hier aus kommt er in Berührung mit dem Manne der Wissenschaft, welcher dieselben Thatsachen von einem andern Gesichtspunkt aus zu behandeln hat. Sie wissen, wie oft diese Berührung als Collision oder heftige Reibung geschildert werden muss, wie gross die Hitze und wie gering das Licht ist, welches gewöhnlich daraus entspringt.

Im Interesse eines ehrlichen Spiels, um nichts von dem Interesse der Menschheit zu sagen, frage ich: „Warum eignet sich die Geistlichkeit nicht als einen Theil ihrer propädeutischen Bildung so viel naturwissenschaftliche Färbung an, dass sie im Stande wäre, die Schwierigkeiten zu verstehen, derentwegen man ihre Lehren nicht annehmen kann?" Und diese Schwierigkeiten drängen sich doch dem Geiste jedes nach-

denkenden und verständigen Mannes auf, der sich die Mühe genommen hat, sich in den Elementen der Naturwissenschaft umzusehen. Vor einiger Zeit wohnte ich einer grossen Versammlung von Geistlichen bei, um eine Rede zu halten, wozu ich aufgefordert war. Ich sprach von einigen der elementarsten Thatsachen der Naturwissenschaft und wie dieselben gewissen gewöhnlichsten Lehren der Geistlichkeit direct widersprächen. Das Ergebniss war, dass, nachdem ich geendet hatte, ein Theil der Versammlung mich mit all' der Maasslosigkeit frommen Eifers angriff, um Thatsachen festzustellen und Folgerungen daraus zu ziehen, die kein urtheilsfähiger Richter bezweifelt; während, nachdem diese ersten Redner unter dem Beifall der grossen Mehrheit ihrer Collegen abgetreten waren, die mehr rationalistische Minderheit sich erhob, um mir zu sagen, dass ich mir ganz vergebliche Mühe gemacht hätte, da sie alles das schon wüssten, was ich ihnen gesagt hätte und vollkommen mit mir übereinstimmten. Ein halsstarriger Freund von mir, der anwesend war, stellte die nicht unnatürliche Frage: „Nun, warum sagen Sie denn das nicht auf ihren Kanzeln?", auf welche Frage ich keine Antwort vernahm.

In der That kann man die Geistlichkeit jetzt in drei Abtheilungen zerlegen: eine ungeheure Schaar, die unwissend ist und laut redet; ein kleiner Theil, welcher weiss und schweigt; und ein verschwindend kleiner, welcher weiss und seinem Wissen gemäss spricht. Unter Geistlichkeit verstehe ich ganz besonders die protestantische Geistlichkeit. Unser grosser Gegner — ich spreche als ein Mann der Wissenschaft — die römisch-katholische Kirche, der einzige grosse geistige Organismus, welcher, weil es sich für ihn um Leben und Tod handelt, dem Fortschritt der Wissenschaft und modernen Civilisation Widerstand leisten kann und muss, verwaltet ihre Angelegenheiten viel besser.

Es war vor einiger Zeit mein Schicksal, einen Besuch in einem der mächtigen Institute zu machen, in welchem die Geistlichkeit der römisch-katholischen Kirche auf unseren Inseln gebildet wird; und es kam mir vor, als ob der Unterschied zwischen diesen Männern und den eleganten Vorkämpfern des Anglicanismus und der Dissidenten sich vergleichen liesse mit

dem Unterschiede zwischen unseren geputzten Freiwilligen und den geübten Veteranen von Napoleon's alter Garde.

Der katholische Priester wird so dressirt, dass er sein Geschäft versteht, und er versteht es wirklich. Die Professoren des in Rede stehenden Institutes, Gelehrte, eifrige und entschlossene Männer, erlaubten mir freimüthig mit ihnen zu reden. Wir sprachen wie Vorposten sich gegenüberstehender Heere während eines Waffenstillstandes — als freundliche Feinde; und als ich wagte, die Schwierigkeiten zu bezeichnen, die ihre Zöglinge haben würden, um den Angriffen der Wissenschaft zu widerstehen, erwiderten sie: „Unsere Kirche hat manches Zeitalter hindurch gedauert und hat manchen Sturm sicher überstanden. Die Gegenwart ist nur ein neuer Windstoss im alten Unwetter, und wir rüsten unsere jungen Leute mit nicht geringerer Widerstandskraft aus, als sie in früheren Zeiten ausgerüstet wurden, um mit den damaligen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Ketzereien von heute werden ihnen von ihren Professoren der Philosophie auseinandergesetzt, und sie werden unterrichtet, wie sie diesen Ketzereien begegnen sollen".

Ich respectire von Herzen eine Organisation, welche auf diese Weise ihren Feinden in's Angesicht blickt; und ich wünschte, dass alle kirchlichen Organisationen ebenso thatkräftig wären. Ich denke, es würde besser sein, nicht nur für sie, sondern auch für uns. Die Armee des freien Gedankens befindet sich gegenwärtig in einem sehr lockern Zustande; und mancher geistvolle Freidenker macht von seiner Freiheit Gebrauch hauptsächlich, um Unsinn von sich zu geben. Es würde für uns gegenüber einem kräftigen und wachsamen Feinde besser sein, wenn wir uns in einen festdisciplinirten Zusammenhang hineinschmiedeten; und ich für mein Theil beklage es, dass die protestantischen Bischofssitze keinen Mann von dem Kaliber Butler's unter den katholischen Bischöfen aufweisen können, welcher, wenn er noch am Leben wäre, kurzen Process machen würde mit einem grossen Theile von dem heutzutage umlaufenden „Apriori-Unglauben".

Ich hoffe, Sie werden finden, dass die Argumente, welche ich bis jetzt vorgebracht habe, selbst wenn es keine besseren gäbe, es genügend rechtfertigen, dass man auf Einführung der Naturwissenschaft in die Schulen dringt. Die nächste Frage,

der ich mich zuzuwenden habe, ist: Welche Naturwissenschaften sollten so gelehrt werden? Und dieses ist eine der wichtigsten Fragen, weil meine Partei (ich fürchte, dass ich ein entsetzlich offenherziger Freund bin) manchmal ihre Sache dadurch verdirbt, dass sie zu weit geht. Es giebt noch andere Bildungsformen neben der Naturwissenschaft, und es würde mir von Herzen leid thun, wenn ich diese Thatsache in Vergessenheit gerathen sähe, oder wenn ich gar eine Tendenz bemerkte, die literarische oder aesthetische Bildung um der Naturwissenschaft willen zu schmähen oder zu verstümmeln. Solch' eine enge Ansicht von der Natur der Erziehung hat nichts zu thun mit meiner festen Ueberzeugung, dass ein vollständiger und durchaus wissenschaftlicher Bildungsgang in allen Schulen eingeführt werden sollte. Damit meine ich aber nicht, dass jeder Schuljunge Alles in der Wissenschaft lernen sollte. Der Gedanke daran wäre ebenso gut verkehrt, als der Versuch nachtheilig. Was ich meine, ist, dass kein Knabe oder Mädchen die Schule verlassen sollte, ohne einen Begriff von dem allgemeinen Charakter der Wissenschaft zu besitzen und ohne mehr oder weniger in den Methoden aller Wissenschaften geübt zu sein, so dass, wenn sie in die Welt eintreten, um selbst ihren Weg zu machen, sie vorbereitet wären, wissenschaftlichen Problemen gegenüber zu treten, nicht so, dass sie mit einem Schlage die Verhältnisse eines jeden kennten, oder im Stande wären, es ohne Weiteres zu lösen; sondern dass sie mit dem allgemeinen Lauf des wissenschaftlichen Denkens vertraut und im Stande wären, die Methoden der Wissenschaft richtig anzuwenden, wenn sie sich mit den Verhältnissen des gerade vorliegenden Problems bekannt gemacht hätten.

Das ist es, was ich unter wissenschaftlichem Unterricht verstehe. Um einen Knaben mit solch' einem Unterricht auszurüsten, dazu ist es durchaus nicht nöthig, dass er seine ganze Schulzeit der Naturwissenschaft widme: in der That, Keiner würde ein so einseitiges Vorgehen mehr beklagen als ich. Ja noch mehr. Es ist für ihn nicht einmal nöthig, dass er mehr als einen mässigen Theil seiner Zeit auf solche Studien verwende, wenn sie nur richtig ausgewählt und geordnet sind, und wenn er in passender Weise darin geübt wird.

Meiner Ansicht nach müsste der Cursus ungefähr so sein. Erstens müsste jedes Kind in denjenigen allgemeinen Lehren

von den Erscheinungen der Natur unterrichtet werden, für welche wir im Englischen keine genaue Bezeichnung haben. Der dem, was ich meine, am meisten nahe kommende Name, den wir haben, wäre „physische Geographie". Die Deutschen haben einen besseren Namen: „Erdkunde". Das bedeutet eine allgemeine Kenntniss von der Erde und was darauf, darin und darum ist. Wenn Jemand, der die Art und Weise kleiner Kinder kennt, sich die Fragen, die sie thun, in's Gedächtniss rufen will, so wird er finden, dass, soweit sie überhaupt unter eine wissenschaftliche Kategorie gestellt werden können, sie in die Rubrik „Erdkunde" gehören. Das Kind fragt: Was ist der Mond und warum scheint er? Was ist dies Wasser und wohin fliesst es? Was ist der Wind? Was macht die Wellen im Meere? Wo lebt dieses Thier? Und was ist der Nutzen dieser Pflanze? Und wenn es nun nicht verdutzt gemacht und dadurch niedergehalten wird, dass man ihm verbietet, „so dumme Fragen" zu thun, so giebt es gar keine Grenzen für das intellectuelle Bedürfniss eines kleinen Kindes, noch irgend welche Hindernisse, die sich der langsamen, aber sichern Vermehrung des Wissens und der somit stattfindenden Entwicklung des Denkvermögens entgegenstellen könnten. Auf alle diese Fragen können von jedem Lehrer, dessen Gedanken wirkliche Kenntniss und nicht blosse Buchweisheit enthalten, Antworten gegeben werden, die zwar nothwendigerweise unvollständig, aber doch ihrem Inhalte nach wahr sind; und ein Panorama der Natur, verbunden mit kräftiger Einprägung der wissenschaftlichen Art des Denkens, kann so in den Bereich eines jeden Kindes von neun oder zehn Jahren gebracht werden.

Nachdem so dem Kinde vorläufig die Augen für das grosse Schauspiel der täglichen Vorgänge in der Natur geöffnet sind in dem Maasse, als sein Denkvermögen wächst, und nachdem es den Gebrauch der Werkzeuge des Wissens — Lesen, Schreiben und Elementarmathematik — kennen gelernt hat, so sollte es zu dem übergehen, was in genauerm Sinne Naturwissenschaft heisst. Nun giebt es aber zwei Arten der Naturwissenschaft: die eine betrachtet die Form der Dinge und die Beziehung der Formen zu einander; die andere behandelt die Ursachen und Wirkungen. In dem, was wir unsere Wissenschaften nennen, sind vielfach diese beiden Arten gemischt;

aber die systematische Botanik ist ein reines Beispiel der erstern Art Wissenschaft und die Physik der letztern. Jeder pädagogische Vortheil, den der naturwissenschaftliche Unterricht gewähren kann, lässt sich von dem richtigen Studium dieser beiden gewinnen; und ich würde für den Augenblick zufrieden sein, wenn sie zusammen mit unserer Erdkunde das Ganze des naturwissenschaftlichen Schulcursus ausmachten. Freilich weiss ich, dass es eine der grössten Wohlthaten sein würde, welche England zu Theil werden könnte, wenn von nun an jedes Kind im Lande in der allgemeinen Kenntniss der Dinge in seiner Umgebung, in den Elementen der Physik und Botanik unterrichtet würde. Aber es würde mir zu noch grösserer Befriedigung gereichen, wenn dem auch etwas von Chemie und eine elementare Bekanntschaft mit der Physiologie des Menschen hinzugefügt würde.

Soweit als der Schulunterricht in Frage kommt, will ich mehr jetzt nicht verlangen; und ich glaube, dass eine solche Belehrung eine ausgezeichnete Einleitung in denjenigen vorbereitenden wissenschaftlichen Unterricht bilden würde, von welchem ich gezeigt habe, dass er für die erfolgreiche Ausübung unserer wichtigsten Berufsarten so wesentlich ist. Aber dieses Bischen Belehrung muss so ertheilt werden, dass man wirkliche Kenntniss und praktische Uebung erzielt. Wenn der naturwissenschaftliche Unterricht als blosse Bücherweisheit gehandhabt werden soll, so wird es besser sein, den Versuch nicht zu machen, sondern festzuhalten an der lateinischen Grammatik, die keinen Anspruch macht, mehr zu sein als Bücherweisheit.

Wenn die grossen Wohlthaten des naturwissenschaftlichen Unterrichts erreicht werden sollen, so ist es wesentlich, dass dieser Unterricht real sei, das heisst, dass der Geist des Schülers in unmittelbare Berührung mit den Thatsachen gebracht werde, dass er nicht bloss von einem Dinge höre, sondern angeleitet werde, mit Hülfe seines eigenen Verstandes und seiner Fähigkeiten einzusehen, dass das Ding so und nicht anders ist. Die grosse Eigenthümlichkeit des naturwissenschaftlichen Unterrichts, gerade die, in Folge wovon er durch keine andere Disciplin ersetzt werden kann, ist die, dass er den Geist in unmittelbare Berührung mit den Thatsachen bringt und in der vollständigsten Form der Induction übt, nämlich

darin, aus den einzelnen Thatsachen, die man durch unmittelbare Beobachtung der Natur kennen gelernt hat, Schlussfolgerungen zu ziehen.

Die anderen Studien, welche gewöhnlich zum Schulcursus gehören, discipliniren den Geist nicht auf diese Weise. Der mathematische Unterricht ist fast ganz und gar deductiv. Der Mathematiker beginnt mit einigen einfachen Annahmen, deren Beweis so offenbar ist, dass sie als selbstverständlich bezeichnet werden, und die übrige Arbeit besteht in feinen Deductionen, die daraus gezogen werden. Der Sprachunterricht, jedenfalls derjenige, wie er gewöhnlich ertheilt wird, ist von derselben Natur, — Autorität und Ueberlieferung bilden das Gegebene, und die Geistesoperationen des Schülers sind deductiv.

Weiter: Sei Geschichte der Gegenstand des Studiums, so werden doch die Thatsachen auf die Beweiskraft der Autorität und Ueberlieferung hin angenommen. Man kann einen Knaben die Schlacht von Thermopylä nicht mit eigenen Augen sehen oder selbständig erfahren lassen, dass Cromwell einstens England beherrschte. Auf dieser Strasse kommt man mit den natürlichen Thatsachen nicht in directe Berührung; hier giebt es keine Befreiung von der Autorität, vielmehr ruht man auf ihr.

In all' diesen Beziehungen unterscheidet sich die Naturwissenschaft von den übrigen Unterrichtsfächern und bereitet den Schüler für das praktische Leben vor. Was haben wir denn im täglichen Leben zu thun? Der grösste Theil unserer Thätigkeit, die unsere Aufmerksamkeit fordert, bezieht sich auf Thatsächliches, und dieses will in erster Linie richtig beobachtet und begriffen, in zweiter Linie durch inductives und deductives Denken erklärt sein, und dieses ist seiner Natur nach dem in der Wissenschaft angewandten durchaus ähnlich. Was immer man auch für gesichert annimmt, nimmt man im einen wie im andern Falle auf seine eigene Gefahr an; die Wirklicheit und die Vernunft sind die endgültigen Schiedsrichter, und Geduld und Rechtschaffenheit sind die grossen Ueberwinder von Schwierigkeiten.

Aber wenn der wissenschaftliche Unterricht seine höchsten Früchte tragen soll, so muss er, ich wiederhole es, praktisch gemacht werden, das heisst, wenn man einem Kinde die allgemeinen Naturerscheinungen erklärt, so muss man so viel wie

möglich der Belehrung Realität geben durch Anschauungsunterricht; in der Botanikstunde muss das Kind die Pflanzen in der Hand halten und die Blumen selbst zergliedern; in der Physik- und Chemiestunde muss man seinen Eifer nicht darauf verwenden, das Kind mit Gelehrsamkeit vollzupfropfen, sondern man muss Sorge tragen, dass es, was es lernt, aus eigener Erfahrung lerne. Lass es genug sein, ihm zu erzählen, dass ein Magnet Eisen anzieht, lass das Kind diese Thatsache selber sehen, lass es die Anziehungskraft des einen auf das andere selbst fühlen. Und vor allen Dingen schärfe ihm ein, dass es seine Pflicht ist, zu zweifeln, bis es durch die absolute Autorität der Natur gezwungeu wird, das zu glauben, was in den Büchern geschrieben steht. Uebe diese Unterrichtsweise sorgfältig und gewissenhaft aus und du kannst versichert sein, dass, wie gering auch die Summe des Wissens sei, die du dem Geist eines Kindes eingeflösst hast, du doch einen geistigen Habitus von unschätzbarem Werthe für das praktische Leben erzeugt hast.

Man wird beständig gefragt, wann denn dieser naturwissenschaftliche Unterricht beginnen solle. Ich würde antworten: mit dem Aufdämmern der Intelligenz. Ich habe bereits erwähnt, dass ein Kind Belehrung in naturwissenschaftlichen Dingen sucht, sobald es zu sprechen beginnt. Der erste Unterricht, den es nöthig hat, ist ein so oder so beschaffener Anschauungsunterricht; und sobald es fähig ist zu irgend welchem Unterricht, so ist es auch befähigt für ein kleines Maass von Naturwissenschaft.

Die Leute reden von der Schwierigkeit, kleinen Kindern solche Dinge beizubringen, und in demselben Athem bestehen sie doch darauf, dass sie den Katechismus erlernen, welcher Annahmen enthält, die viel schwerer als irgend etwas in dem von mir vorgeschlagenen Erziehungsgange zu begreifen sind. Weiter: Man sagt mir unaufhörlich, dass wir, die wir für die Einführung der Naturwissenschaft in die Schulen plaidiren, auf die Dummheit des Durchschnitts-Knaben oder Durchschnitts-Mädchens keine Rücksicht nähmen. Nach meiner Ansicht aber „fit, non nascitur“ diese Dummheit in neun Fällen unter zehn, und wird durch einen langen Process der Unterdrückung der natürlichen intellectuellen Gelüste von Seiten der Eltern und Lehrer erst entwickelt, welche Unterdrückung von einem

fortdauernden Versuche begleitet wird, künstliche Gelüste nach Speise zu erzeugen, die nicht allein ohne Geschmack, sondern auch der Hauptsache nach unverdaulich ist.

Diejenigen, welche die Schwierigkeit hervorheben, das kleine Volk in den Naturwissenschaften zu unterrichten, vergessen leicht eine andere sehr wichtige Bedingung, von welcher der Erfolg abhängt, wichtig bei jedem Unterricht, aber am meisten, wie ich glaube, wenn die Schüler sehr jung sind. Diese Bedingung ist, dass der Lehrer seinen Gegenstand selbst wirklich und praktisch beherrsche. Wenn er dies thut, so wird er darüber in der leichten Sprache und der vollkommenen Ueberzeugung reden können, mit welcher er von jeder gewöhnlichen Alltagssache redet. Wenn er dies aber nicht thut, so wird er sich scheuen, über die Grenzen der technischen Phraseologie, welche er sich erworben hat, hinauszugehen; und ein todter Dogmatismus, welcher die Opposition unterdrückt oder gegen sich wachruft, wird an die Stelle des aus der persönlichen Ueberzeugung entspringenden lebendigen Vertrauens treten, welches den unendlich empfänglichen Geist der Jugend erheitert und anfeuert.

Ich habe schon angedeutet, dass die wissenschaftliche Belehrung, welche wir anstreben, gegeben werden kann, ohne in extravaganter Weise die Zeit in Anspruch zu nehmen, welche heutzutage dem Unterricht gewidmet ist. In unserem Vertrage mit dem Schulmeister wollen wir nur auf gleichen Fuss mit den „am meisten begünstigten Nationen" gestellt sein; wir fordern nur, dass man der Naturwissenschaft eben so viel Zeit widme, wie jedem andern einzelnen Gegenstande, sagen wir wöchentlich vier Stunden in jeder Klasse einer gewöhnlichen Schule.

Für den Augenblick glaube ich, würden die Männer der Naturwissenschaft mit einem solchen Ausgleich ganz zufrieden sein; aber wenn ich von mir selbst reden darf, so glaube ich allerdings nicht, dass dieser Ausgleich von Dauer sein kann oder sein wird. In unseren Zeiten scheint mir der Unterrichtsbaum seine Wurzeln in der Luft, seine Blätter und Blüthen in der Erde zu haben, und ich bekenne, ich würde ihn sehr gern umkehren, so dass seine Wurzeln dauerhaft in den Thatsachen der Natur eingebettet wären und daraus gesunde Nahrung für die Blätter und Früchte der Literatur und Kunst

zögen. Kein Unterrichtssystem kann auf Dauer Anspruch machen, wenn es nicht die Wahrheit anerkennt, dass die Erziehung zwei grosse Zwecke verfolgt, denen alles Andere sich unterordnen muss. Der eine ist die Vermehrung des Wissens, der andere die Entwicklung der Liebe zum Guten und des Hasses gegen das Schlechte.

Durch Klugheit und Rechtschaffenheit kann eine Nation würdig ihren Weg gehen, die Schönheit wird jenen beiden auf dem Fusse folgen, auch wenn sie nicht besonders eingeladen ist. Dagegen giebt es vielleicht keinen Anblick in der ganzen Welt, der trauriger und empörender wäre, als der von Menschen, die ganz und gar nichts Anderes kennen, als was Andere geschrieben haben; die anscheinend leer sind von moralischem Glauben und Benehmen, aber einen so scharfen Sinn für Schönheit und eine so gebildete Ausdrucksweise haben, dass ihre die Sinne reizende Katzenmusik fast für Sphärenmusik gehalten werden könnte.

Gegenwärtig ist der Unterricht beinahe ganz der Pflege der Ausdrucksweise und des Sinnes für literarische Schönheit gewidmet. Dass man auch wirklich etwas Thatsächliches zu sagen habe ausser dem „Ragout von Anderer Schmaus", oder dass man irgend ein Kriterium der Schönheit besitze, so dass man zwischen dem Göttlichen und dem Teuflischen unterscheiden könnte, das wird als bedeutungslos bei Seite gelassen. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich sage, dass, wenn die Naturwissenschaft zum Fundament der Erziehung gemacht würde, statt dass sie so zu sagen nur am Gesims des Gebäudes angebracht ist — dass dieser Zustand der Dinge nicht existiren könnte.

Wenn ich für die Einführung der Naturwissenschaft, als eines leitenden Erziehungselementes, plaidire, so habe ich durchaus nicht bloss die höheren Schulen im Auge. Im Gegentheil glaube ich, dass eine solche Veränderung noch gebieterischer in denjenigen Elementarschulen gefordert werden muss, in welchen die Kinder der Armen die geringe Zeit, welche sie der Gewinnung des Wissens widmen können, so gut wie möglich anlegen sollen. Ein grosser Schritt in dieser Hinsicht ist bereits durch die Einrichtung von Naturwissenschaftsstunden unter der Leitung des Departements für Wissenschaft und Kunst gethan worden, eine Maassregel, welche

unbeachtet in's Leben trat, aber welche, wie ich glaube, für die Wohlfahrt des Volkes wichtiger werden wird, als viele politische Umwälzungen, worüber der Schlachtenlärm die Luft erschüttert hat.

Nach diesem Regulativ, welches ich meine, kann nämlich ein Schullehrer einen Cursus in einem oder mehreren Zweigen der Naturwissenschaft einrichten; seine Schüler werden nachher geprüft und der Staat bezahlt ihm ein Gewisses für alle, welche glücklich durchkommen. Ich habe in diesem System vom Beginn seiner Einrichtung an als Examinator mitgewirkt, und ich erwarte in diesem Jahre nicht weniger als einige tausend Beantwortungen von physiologischen Fragen, hauptsächlich von jungen Leuten aus dem Handwerkerstande, welche in den jetzt über ganz Britannien und Irland verbreiteten Schulen unterrichtet sind. Einige meiner Collegen, welche derartige Fächer, wie die Geometrie, zu behandeln haben, für die der gegenwärtige Unterricht besser organisirt ist, werden wahrscheinlich drei- oder viermal so viele kleine Aufsätze zu prüfen haben. Soweit mein eigenes Fach in Frage kommt, kann ich es wagen, zu behaupten, dass der grösste Theil des Unterrichts, dessen Resultate ich bei diesen Prüfungen vor mir habe, sich als sehr sicher und gut herausstellt; und ich denke, es steht in der Hand des Examinators, nicht bloss den gegenwärtigen Maassstab festzuhalten, sondern eine beinahe unbegrenzte Verbesserung zu veranlassen. Was bedeutet denn dieses nun aber? Es bedeutet, dass durch einen sehr geringen Antrieb, den sie erhalten haben, die Elementarlehrer des Landes dazu gebracht sind, sich in kleine Brennpunkte für naturwissenschaftliche Belehrung zu verwandeln, und dass sie und ihre Schüler im Stande gewesen sind, Zeit genug zu finden, um jenen Plan mit beträchtlichen Erfolgen auszuführen. Diese Erfolge werden ohne Zweifel noch wachsen, in dem Maasse, als das System bekannt und vervollkommnet wird, selbst bei der geringen Mussezeit, die den Schullehrern an Wochentagen übrig bleibt. Und dieses bringt mich nun auf die Frage, warum denn der naturwissenschaftliche Unterricht auf die Wochentage beschränkt sein solle. Kirchlich gesinnte Personen haben die Gewohnheit, Dinge, die sie nicht lieben, mit sehr harten Namen zu belegen, und es sollte mich nicht wundern, wenn sie den Vorschlag, den ich jetzt machen will,

als gotteslästerlich und noch schlimmer brandmarkten. Aber ohne mich daran zu kehren, wage ich die Frage: Würde es wirklich etwas Böses sein, wenn man einen Theil des Sonntags zu dem Zwecke benutzte, diejenigen, welche sonst nicht Zeit haben, über die Erscheinungen der Natur und über die Beziehung des Menschen zur Natur zu unterrichten?

Ich möchte gern in jedem Kirchspiel eine naturwissenschaftliche Sonntagsschule sehen, nicht mit der Absicht, diejenigen Mittel zu verdrängen, die da bestehen, um das Volk in denjenigen Dingen, die zu seinem Heile dienen, zu unterrichten; sondern Hand in Hand mit diesen Mitteln. Ich kann nicht umhin, zu denken, dass wir Alle Platz zur Arbeit finden werden, um den grossen Abgrund der Unwissenheit, der zu unseren Füssen liegt, überbrücken zu helfen.

Und wenn irgend einer von den Geistlichen, auf die ich anspielte, einwenden sollte, dass es eine Schmälerung der Ehre Gottes, den sie verehren, sei, den Geist der Jugend für die unendlich wundervollen und herrlichen Werke zu erwecken, welche sie als Seine preisen, und in den Gesetzen zu unterrichten, welche nothwendig Seine Gesetze und deshalb vor allen Dingen den Menschen bekannt sein müssen, so kann ich ihm nur einen Aderlass und strenge Diät empfehlen. Denn es muss nothwendig in seinem Denkinstrument etwas nicht in Ordnung sein, wenn es solche Schlüsse aus solchen Prämissen zieht.

V.

Ueber den pädagogischen Werth der Naturwissenschaften.

Der Gegenstand, auf welchen ich Sie Ihre Aufmerksamkeit während dieser Stunde zu richten bitte, ist „das Verhältniss der Physiologie zu anderen Zweigen der Wissenschaft".

Hätten die Umstände es erlaubt, dass die Vorträge der Serie, zu welcher die gegenwärtige Vorlesung gehört, in ihrem genauen logischen Zusammenhang auf einander gefolgt wären, so würde ich vor meinem Freunde und Collegen, Mr. Henfrey, welcher vorigen Montag zu Ihnen sprach, an die Reihe gekommen sein; aber indem ich Sie nun bitte, eben um jener Ordnung willen anzunehmen, dass die heutige Erörterung der allgemeinen pädagogischen Bedeutung der Biologie jener Erörterung der speciellen Zoologie wirklich voranginge, freue ich mich zugleich, Vortheil aus jenem Lichte ziehen zu können, welches somit bereits auf die Tendenz und Methoden der Physiologie geworfen ist.

Wenn wir also die Physiologie in ihrem weitesten Sinne betrachten, als gleichbedeutend mit Biologie, der Wissenschaft des individuellen Lebens, so haben wir folgende Punkte der Reihe nach durchzunehmen:

1) ihre Stellung und Ziele als ein Zweig des Wissens;
2) ihre Bedeutung als geistiges Bildungsmittel;
3) ihr Werth als praktische Belehrung; und endlich
4) in welcher Lebensperiode sie am besten zu einem Theile der Unterrichtsgegenstände gemacht werden könne.

Unsere Erörterungen über den ersten Punkt hängen selbstverständlich von der Natur des Gegenstandes ab, mit dem es die Biologie zu thun hat; und ich denke, dass einige vorläufige Betrachtungen Ihnen den ungeheuren Unterschied klar

machen werden, welcher zwischen den lebenden Körpern, mit denen die Physiologie sich beschäftigt, und den übrigen Theilen des Weltalls besteht; zwischen den Erscheinungen der Zahl und des Raumes, der physikalischen und chemischen Kräfte einerseits und den Erscheinungen des Lebens andrerseits.

Der Mathematiker, der Physiker und der Chemiker betrachten die Dinge in einem Zustande der Ruhe; sie nehmen einen Gleichgewichtszustand an, als zu welchem alle Dinge normaler Weise streben.

Der Mathematiker setzt nicht voraus, dass eine Zahl sich verändern wird, oder dass ein gegebener Punkt im Raume seine Richtung in Bezug auf einen andern Punkt wechseln wird aus eigenem Antriebe. Und ebenso macht es der Physiker. Als Newton den Apfel fallen sah, schloss er sogleich, dass der Act des Fallens nicht das Ergebniss irgend einer dem Apfel innewohnenden Kraft, sondern dass er das Ergebniss der Wirkung von irgend etwas Anderem auf den Apfel wäre. In ähnlicher Weise wird alle physikalische Kraft als die Störung eines Gleichgewichtszustandes betrachtet, zu welchem die Dinge vor dem Eintritt der Störung hinstrebten, zu welchem sie nach dem Aufhören derselben wieder hinstreben werden.

In gleicher Weise betrachtet der Chemiker die chemische Veränderung in einem Körper als die Wirkung der Thätigkeit von irgend Etwas, das ausserhalb des veränderten Körpers ist. Eine chemische Verbindung, die einmal gebildet ist, würde ewig bestehen, wenn in den umgebenden Bedingungen keine Veränderung einträte.

Aber für den Erforscher des Lebens ist der Anblick der Natur ein gerade umgekehrter. Hier ist unaufhörliche und, soweit wir wissen, spontane Veränderung die Regel, Ruhe die Ausnahme, die zu erklärende Anomalie. Lebendige Körper haben keine „Trägheit“ und streben keinem Gleichgewichtszustand zu.

Erlauben Sie mir indessen, dass ich diesen etwas abstracten Betrachtungen durch ein paar Beispiele mehr Licht und Klarheit verleihe.

Denken Sie sich ein Glas voll Wasser von der gewöhnlichen Temperatur in einer mit Wasserdampf gesättigten At-

mosphäre. Die Menge und die Gestalt jenes Wassers wird sich, soweit wir wissen, niemals verändern.

Stellen Sie sich nun vor, es würde ein Klumpen Gold in das Gefäss geworfen — Bewegung und Störung der Gestalt wird stattfinden und zwar genau im Verhältniss zu der bewegenden Kraft des Klumpens. Nach einiger Zeit aber werden die Wirkungen dieser Störung wieder aufhören, der Gleichgewichtszustand wird wieder hergestellt werden und das Wasser wieder in seinen passiven Zustand zurückkehren.

Setzen Sie das Wasser der Kälte aus, es wird zu einem festen Körper werden und dabei werden seine Theilchen sich in bestimmten Krystallformen zusammenordnen. Aber einmal gebildet, werden diese Krystalle sich nicht mehr verändern.

Weiter, setzen Sie an die Stelle des Goldklumpens irgend eine Substanz, die mit dem Wasser in chemische Verbindung treten kann — z. B. eine Masse der Substanz, welche Protein genannt wird, die Grundsubstanz des Fleisches — eine sehr beträchtliche Störung des Gleichgewichts wird jetzt stattfinden; alle Arten chemischer Compositionen und Decompositionen werden eintreten, aber zum Schluss wird gerade wie vorher das Resultat die Wiederaufnahme des Zustandes der Ruhe sein.

Anstatt einer solchen Masse todten Proteins wollen wir jetzt aber ein Theilchen lebendigen Proteins nehmen — eines dieser unendlich kleinen mikroskopischen lebenden Wesen, welche unsere Wasserpfützen anfüllen und als Infusorien bekannt sind — z. B. solch' ein Geschöpf wie eine Euglena — und wollen diese in unser Gefäss voll Wasser setzen. Es ist eine rundliche, mit einem langen Faden ausgerüstete Masse, und, abgesehen von dieser Eigenthümlichkeit der Gestalt, bietet es keine wahrnehmbaren physikalischen oder chemischen Merkmale dar, durch welche es von einem Theilchen todten Proteins unterschieden werden könnte.

Aber der Unterschied in den Erscheinungen, die es hervorbringt, ist ungeheuer: zuerst wird es eine gewaltige Menge physikalischer Kraft entfalten, indem es das Wasser in allen Richtungen vermittelst der Schwingungen des langen Fadens oder Cilium mit beträchtlicher Geschwindigkeit durchtheilt.

Auch der Betrag an chemischer Kraft, welchen das kleine Geschöpf besitzt, ist nicht weniger merkwürdig. Es ist in sich

selbst ein vollständiges Laboratorium und es wirkt auf und reagirt gegen das Wasser und die darin enthaltenen Stoffe, indem es dieselben in neue, seiner eigenen Substanz ähnlichen Verbindungen verwandelt und zugleich Theile seiner eigenen Substanz, die verbraucht sind, abstösst.

Die Euglena ferner nimmt an Grösse zu; aber diese Zunahme ist durchaus nicht unbegrenzt, wie das Wachsthum eines Krystalles sein kann. Nachdem sie bis zu einer gewissen Ausdehnung herangewachsen ist, theilt sie sich, und jeder Theil nimmt die Form des ursprünglichen Thieres an, und geht dann dazu über, den Wachsthums- und Theilungsprocess zu wiederholen.

Doch dieses ist noch nicht Alles. Denn nach einer Reihe solcher Theilungen und Untertheilungen nehmen diese winzigen Pünktchen eine durchaus neue Form an, sie verlieren ihre langen Schwänze, runden sich ab und sondern eine Art Umhüllung oder Kapsel aus, in der sie eine Zeit lang eingeschlossen bleiben, um gelegentlich direct oder indirect ihre frühere Daseinsweise wieder aufzunehmen.

Soweit wir nun wissen, ist der Existenz der Euglena oder irgend eines andern lebenden Keimes von Natur keine Grenze gesetzt. Eine lebende Art, die ihren Stapellauf in's Leben hinein einmal vollführt hat, strebt danach, ewig zu leben.

Bedenken Sie nun, wie weitaus verschieden dieses lebendige Theilchen ist von den todten Atomen, mit welchen es der Physiker und Chemiker zu thun hat!

Der Goldklumpen fällt zu Boden und verharrt in Ruhe, — das todte Protein wird zersetzt und verschwindet, es ruht ebenfalls: aber die lebende Proteinmasse hat weder die Tendenz, ihre Kraft zu erschöpfen, noch die, in irgend einer Form zu verharren, sondern sie ist wesentlich gekennzeichnet als eine Störerin des Gleichgewichts, soweit es sich um das Verhältniss der Kräfte handelt, als etwas, welches hinsichtlich der Form fortwährende Veränderungen durchläuft.

Das Streben mithin zum Gleichgewicht der Kräfte und zur Erhaltung der Form ist das Charakteristische des nicht lebendigen Theiles des Weltalls, der Domäne des Chemikers und des Physikers.

Das Streben, das bestehende Gleichgewicht zu stören, in einem bestimmten Kreislauf auf einander folgende Formen anzunehmen, ist der Charakterzug der Lebewelt.

Was ist denn die Ursache dieses wunderbaren Unterschiedes zwischen dem todten und dem lebendigen Theile der Materie, die in anderen Beziehungen identisch erscheinen? Des Unterschiedes, welchem wir den Namen „Leben“ geben?

Ich für meine Person kann es Ihnen nicht sagen. Es ist möglich, dass nach und nach die Forscher höhere Gesetze entdecken werden, unter welche die Thatsachen des Lebens nur als besondere Fälle sich subsummiren lassen; es ist sehr möglich, dass sie ein Band zwischen den physiko-chemischen Erscheinungen einerseits und den Lebenserscheinungen andrerseits ausfindig machen werden. Im Augenblick aber wissen wir Sicheres darüber nicht, und ich denke, wir legen eine richtige Demuth an den Tag, wenn wir bekennen, dass wenigstens für uns dieses successive Annehmen verschiedener Zustände (während die äusseren Verhältnisse dieselben bleiben), diese Spontaneität der Thätigkeit — wenn ich einen Ausdruck gebrauchen darf, der mehr enthält, als ich verantworten möchte — diese Spontaneität, welche eine so gewaltige und doch einfache praktische Unterscheidung zwischen den lebenden Körpern und den nicht lebenden bildet, dass sie eine letzte Thatsache ist, die als solche die Existenz einer breiten Demarcationslinie zwischen dem Hauptgegenstande der biologischen und dem aller übrigen Wissenschaften anzeigt.

Denn ich möchte diese einfache Euglena als den Typus aller lebenden Wesen verstanden wissen, nämlich insoweit, als die Unterscheidung zwischen diesen und der todten Materie in Frage kommt. Jener Kreislauf der Veränderungen, der bei der Euglena von nicht mehr als zwei oder drei Stufen gebildet wird, zeigt sich ebenso klar in den vielfältigen Stufen, welche der Keim einer Eiche oder eines Menschen durchläuft. Welche Formen auch das „Lebewesen“ immer annehmen möge, ob einfache oder zusammengesetzte — Erzeugung, Wachsthum, Wiedererzeugung, sind die Erscheinungen, welche dasselbe von den nicht lebenden Wesen unterscheiden.

Wenn dieses richtig ist, so ist es klar, dass der Forscher bei dem Uebergange von den physiko-chemischen zu den physiologischen Wissenschaften an eine durchaus neue Klasse von Thatsachen hinantritt; und wir werden zunächst zu betrachten haben, inwiefern diese neuen Thatsachen auch neue Me-

thoden oder wenigstens eine Modification derjenigen Methoden erheischen, mit denen er bereits bekannt geworden ist. Nun hat man sehr Vieles gesagt über die Eigenthümlichkeit der wissenschaftlichen Methode im Allgemeinen und der besonderen Methoden, welche in den besonderen Wissenschaften angewandt werden. Die Mathematik soll eine besondere Methode haben, die Physik eine andere, die Biologie wieder eine andere u. s. w. Ich für meine Person muss bekennen, dass ich diese Phraseologie nicht verstehe.

Soweit als ich einen klaren Begriff von dieser Sache zu erlangen im Stande bin, meine ich, dass die Wissenschaft nicht, wie Viele anzunehmen scheinen, eine Modification der Schwarzkunst ist, die nur dem Geschmack des neunzehnten Jahrhunderts angepasst wäre und hauptsächlich deshalb blühte, weil die Inquisition in Verfall gerathen ist.

Meiner Ansicht nach ist die Wissenschaft nichts, als der erzogene und organische gesunde Menschenverstand und unterscheidet sich von dem letzteren nur so, wie ein Veteran sich von einem Rekruten unterscheidet; und ihre Methoden unterscheiden sich von denen des gesunden Menschenverstandes nur soweit, als des geschulten Soldaten Hieb und Stoss verschieden ist von der Art, wie der Wilde seine Keule schwingt. In beiden Fällen ist die ursprüngliche Kraft dieselbe und vielleicht hat der unbelehrte Wilde den musculöseren Arm. Der reale Vortheil liegt in der Schärfe und Feinheit der Waffe des Soldaten; in dem geübten Auge, das schnell die Schwäche des Gegners auszuspüren vermag; in der raschen Hand, die dem Auge auf der Stelle folgt. Aber trotz alledem ist das Säbelfechten nichts als das entwickelte Hauen und Stossen des Keulenträgers.

So sind die grossartigen Ergebnisse der Wissenschaft nicht durch mystische Fähigkeiten oder geistige Processe gewonnen, welche von denen verschieden wären, die jeder von uns bei den niedrigsten und gewöhnlichsten Angelegenheiten des Lebens anwendet. Ein Polizist entdeckt einen Dieb an den zurückgelassenen Fussspuren durch dieselbe Art des geistigen Processes, durch welchen Cuvier die erloschenen Thiere des Montmartre aus Bruchstücken ihrer Knochen wieder herstellte. Auch ist der Process der Induction und Deduction, durch welchen eine Dame, die auf ihrem Kleide einen eigenthümlichen

Flecken findet, schliesst, dass Jemand das Tintenfass darüber ausgegossen hat, der Art nach nicht verschieden von demjenigen, durch welchen Adams und Leverrier einen neuen Planeten entdeckten.

In der That, der Mann der Wissenschaft bedient sich einfach mit gewissenhaftester Genauigkeit der Methoden, deren wir alle uns gewohnheitsmässig und in jedem Augenblicke, aber ohne Sorgfalt, bedienen; und der Geschäftsmann muss ebenso sehr von der wissenschaftlichen Methode Anwendung machen, muss ebenso wohl ein Mann der Wissenschaft sein, wie der grösste Bücherwurm unter uns; obgleich ich nicht bezweifle, dass der Geschäftsmann mit ebenso grossem Erstaunen in sich einen Philosophen finden wird, wie es Mr. Jourdain zeigte, als er entdeckte, dass er sein ganzes Leben lang nur Prosa geschwatzt hatte. Wenn es nun einen wirklichen Unterschied zwischen den Methoden der Wissenschaft und denen des gewöhnlichen Lebens nicht giebt, so würde es, selbst oberflächlich betrachtet, schon sehr unwahrscheinlich sein, dass zwischen den Methoden der besonderen Wissenschaften ein Unterschied existire; nichts desto weniger aber wird es für gewiss genommen, dass zwischen den physiologischen und den übrigen Wissenschaften hinsichtlich der Methode ein sehr bedeutender Unterschied obwalte.

Erstens sagt man — und ich nehme diesen Punkt zuerst, weil dieser Vorwurf zu häufig sogar von Physiologen selbst zugelassen wird — dass die Biologie von den physikochemischen und den mathematischen Wissenschaften sich dadurch unterscheide, dass sie „unexact" sei.

Dieser Ausdruck „unexact" nun muss sich entweder auf die Methoden oder auf die Resultate der Physiologie beziehen.

Es kann nicht richtig sein, ihn auf die Methoden anzuwenden; denn ich hoffe Ihnen allmählich zu zeigen, dass diese in allen Wissenschaften identisch sind, so dass, was von der physiologischen Methode gilt, auch von der physikalischen und mathematischen gilt.

Sind es denn die Resultate der biographischen Wissenschaft, welche unexact sind? Ich denke nicht. Wenn ich sage, dass die Athmung von den Lungen ausgeführt wird, dass die Verdauung im Magen vor sich geht, dass das Auge das Sehorgan ist, dass die Kiefern der Wirbelthiere niemals

nach der Seite hin sich öffnen, sondern stets von oben nach unten, während die der Insecten immer seitwärts sich öffnen und niemals von oben nach unten so zähle ich Sätze auf, welche so exact sind wie irgend etwas im Euklid. Wie ist denn aber diese Vorstellung von der Unexactheit der Biologie entstanden? Ich glaube aus zwei Ursachen: Erstens, weil in Folge der grossen Mannigfaltigkeit der Wissenschaft und der Menge der sich kreuzenden Bedingungen wir oftmals nur im Stande sind, annähernd vorauszusagen, was unter gegebenen Umständen eintreten wird; und zweitens, weil wegen der verhältnissmässig grossen Jugend der physiologischen Wissenschaften sehr viele ihrer Gesetze erst unvollkommen ausgearbeitet sind. Aber für den pädagogischen Gesichtspunkt ist es überaus wichtig, zwischen dem Wesentlichen einer Wissenschaft und dem Zufälligen, das sie umgiebt, zu unterscheiden; und im Wesentlichen sind die Methoden und Resultate der Physiologie ebenso exact, wie die der Physik und Mathematik.

Man sagt, dass die physiologische Methode vorzugsweise vergleichend [1]) sei und auch dieser Ausspruch findet in den Augen Vieler Beifall. Ich würde nicht gern annehmen, dass diejenigen, welche über wissenschaftliche Classification speculirten, durch den nebensächlichen Namen eines Hauptzweiges der Biologie, nämlich der vergleichenden Anatomie, irre geführt seien; aber ich möchte fragen, ob die Vergleichung

[1]) „Drittens haben wir die Methode der Vergleichung zu kritisiren, welche so vortrefflich für das Studium der lebenden Wesen passt und durch welche vor allen übrigen dieses Studium gefördert werden muss. In der Astronomie ist diese Methode nothwendigerweise nicht anwendbar; und erst wenn wir zur Chemie gelangen, kann dieses dritte Mittel der Forschung gebraucht werden, und auch da nur in Unterordnung unter die zwei anderen. Es ist sowohl das statische als das dynamische Studium der lebenden Wesen, bei welchem es zuerst seine volle Entwicklung erlangt. Für andere Gebiete kann es nur indirect durch seine Anwendung auf diesem Felde Nutzen bringen." Compte's Positive philosophy. — Translated by Miss Martineau. Vol. 1, p. 372.

Nach welcher Methode meint denn Compte, dass die Gleichheit oder Ungleichheit der Kräfte und Massen und die Unähnlichkeit oder Aehnlichkeit der Formen erkannt seien, wenn nicht nach der vergleichenden? Und das sind doch Punkte von nicht geringer Wichtigkeit, nicht bloss in der Astronomie und Physik, sondern sogar in der Mathematik.

und die Classification, welche dss Ergebniss der Vergleichung ist, nicht das Hauptsächliche und Wesentliche einer jeden beliebigen Wissenschaft ist. Wie ist es möglich, eine Beziehung von Ursache und Wirkung irgend welcher Art zu entdecken, ohne die Vergleichung einer Reihe von Fällen, in welchen die vorausgesetzte Ursache und Wirkung einzeln oder combinirt auftreten? So wenig ist die Vergleichung irgendwie nur den biologischen Wissenschaften eigenthümlich, dass sie vielmehr, wie ich glaube, das Wesentliche einer jeden Wissenschaft ist.

Ein speculativer Philosoph erzählt uns weiter, dass die biologischen Wissenschaften sich dadurch kennzeichnen, dass sie Wissenschaften der Beobachtung und nicht des Experimentes seien[1]).

Von all' den sonderbaren Aussprüchen, zu welchen Speculation ohne praktische Bekanntschaft mit einem Gegenstande selbst einen fähigen Mann führen kann, ist, denke ich, dieser der sonderbarste. Physiologie keine Experimentalwissenschaft! Nun, es giebt nicht eine Function irgend eines Organs in dem Körper, die nicht einzig und allein durch das Experiment festgestellt wäre. Wie bestimmte Harvey das Wesen des Blutumlaufes, wenn nicht durch das Experiment? Wie stellte Sir Charles Bell die Functionen der Wurzeln der Rückenmarksnerven fest, wenn nicht durch das Experiment? Wie haben wir die Function eines Nerven überhaupt kennen gelernt, wenn nicht durch das Experiment? Ja, wie wissen Sie denn sogar, dass Ihr Auge Ihr Sehwerkzeug ist, wenn Sie nicht

---

[1]) „Wenn wir nun zu der zweiten Klasse der wissenschaftlichen Mittel übergehen, so wird das Experiment weniger und weniger entscheidend, je complicirter die zu erforschenden Phänomene sind; und darum sagen wir, dass dieses Hülfsmittel weniger wirksam in der Chemie als in der Physik ist; und jetzt finden wir, dass es ausserordentlich nutzbringend in der Chemie ist, im Vergleich mit der Physiologie. In der That, die Natur der Phänomene scheint beinahe unübersteigliche Hindernisse einer ausgedehnten und fruchtbaren Anwendung dieser Methode in der Biologie in den Weg zu legen.“ Compte a. a. O. Vol. 1, p. 367.

Compte, wie seine Manier ist, widerspricht zwei Seiten weiter sich selbst, aber das wird ihn kaum von der Verantwortlichkeit für einen solchen Satz wie den obigen entbinden.

das Experiment machen, es zu schliessen. Oder dass Ihr Ohr Ihr Hörwerkzeug ist, wenn Sie es nicht verstopfen und dann entdecken, dass Sie taub werden?

In der That, es wäre viel richtiger, zu sagen, dass die Physiologie unter allen Wissenschaften die Experimentalwissenschaft par excellence ist, die, in welcher am wenigsten durch blosse Beobachtung zu lernen ist, und die, welche den grössten Spielraum für die Anwendung derjenigen Fähigkeiten darbietet, welche den Experimentalforscher kennzeichnen. Ich bekenne, wenn Jemand mich nach einem Vorbilde in der Anwendung der Logik des Experimentes fragen sollte, so würde ich ihm kein besseres Werk zu geben wissen, als Bernard's neuliche Untersuchungen über die Function der Leber [1]).

Ich möchte dieser Vorlesung nicht gern eine zu polemische Färbung geben — trotzdem muss ich noch auf eine Lehre eingehen, die von einem Denker unsres eignen Zeitalters und Landes, dessen Meinungen alle Achtung verdienen, aufgestellt ist. Es sollen nämlich die biologischen Wissenschaften von allen anderen dadurch sich unterscheiden, dass in ihnen eine Classification nach einem Typus und nicht nach einer Definition stattfindet [2]).

Man sagt also, um es kurz zu erklären, dass eine naturgeschichtliche Klasse nicht definitiv werden könne, dass die

---

[1]) „Nouvelle Fonction du Foie considerée comme organe producteur de matière sucrée chez l'Homme et les Animaux" par M. Claude Bernard.

[2]) „Natürliche Gruppen, gegeben durch einen Typus, nicht durch eine Definition ..... Die Klasse ist stetig fixirt, wenn auch nicht genau begrenzt; sie ist gegeben, wenn auch nicht umschrieben; sie ist bestimmt nicht durch eine äussere Grenzlinie, sondern durch einen innern Centralpunkt, nicht durch das, was sie stricter Weise ausschliesst, sondern was sie vorzugsweise einschliesst; durch ein Beispiel, nicht durch eine Regel; kurz statt der Definition haben wir den Typus als unsere Richtschnur. Ein Typus ist ein Beispiel einer Klasse, etwa einer Species oder eines Genus, welches betrachtet wird als in ausserordentlicher Weise die Charaktere der Klasse besitzend. Alle Species, welche eine grössere Verwandtschaft mit dieser Typus-Species, als mit irgend welchen anderen haben, bilden das Genus und sind diesem untergeordnet, in verschiedenen Richtungen und unterschiedlichen Graden von demselben ausgehend." Whewell, The Philosophy of the Inductive Sciences. Vol. 1, p. 476 u. 477.

Klasse Rosaceae z. B., oder die Klasse der Fische, nicht genau oder vollständig definirbar ist, deshalb weil ihre Einzelexemplare Ausnahmen von jeder möglichen Definition zeigen; und dass die Exemplare der Klasse nur durch den Umstand vereinigt werden, dass sie alle einer imaginären Durschnitts-Rose oder einem imaginären Durchschnitts-Fisch mehr gleichen, als sie irgend einem andern Wesen ähneln.

Aber ich glaube, dass hier gerade wie vorher diese Unterscheidung daraus entsprungen ist, dass man eine vorübergehende Unvollkommenheit mit einer wesentlichen Eigenschaft verwechselte. So lange unsere Kenntniss von gewissen Dingen unvollkommen ist, classificiren wir sie nach Aehnlichkeiten, welche wir fühlen, aber nicht definiren können; wir gruppiren sie, kurz gesagt, um Typen. Wenn man z. B. einen gewöhnlichen Menschen fragt, was für Thierarten es giebt, so wird er wahrscheinlich sagen: Vieh, Vögel, Reptilien, Fische, Insecten etc. Fordert man ihn nun auf, den Unterschied zwischen Vieh und Reptilien anzugeben, so wird er es nicht können; aber er sagt, Wesen wie eine Kuh oder ein Pferd sind Vieh, und Wesen wie ein Frosch und eine Eidechse sind Reptilien. Sie sehen, er classificirt wirklich nach Typen und nicht nach einer Definition. Aber wie unterscheidet sich diese Classification von der des wissenschaftlichen Zoologen? Wie unterscheidet sich die Bedeutung des wissenschaftlichen Gattungsnamens „Säugethiere“ von dem unwissenschaftlichen „Vieh“?

Nun, gerade dadurch, dass ersterer auf einer Definition, letzterer auf einem Typus beruht. Die Klasse der Säugethiere wird wissenschaftlich definirt als „alle Thiere, welche ein Wirbelthierskelett haben und ihre Jungen säugen“. Dies ist keine Beziehung auf einen Typus, sondern eine Definition, streng genug für einen Mathematiker, und so ist die Eigenthümlichkeit, beschaffen welche jeder wissenschaftliche Naturforscher anerkennt als diejenige, welche seine Classificationen erlangen müssen, weil er weiss, dass die Classification nach einem Typus einfach ein Bekenntniss der Unwissenheit und nur ein zeitweiliger Nothbehelf ist.

Und nun möge es genug sein der Polemik gegen die eingebildeten Unterschiede zwischen der Methode der Biologie und den Methoden der übrigen Wissenschaften. Solche Unter-

schiede, glaube ich, existiren in Wirklichkeit nicht. Der Gegenstand der Biologie ist verschieden von dem anderer Wissenschaften, aber die Methoden sind bei allen dieselben; und diese Methoden sind:

1) Beobachtung von Thatsachen, einschliesslich jener künstlichen Beobachtung, welche Experiment genannt wird.

2) Die Methode, ähnliche Thatsachen in so zu sagen etiquettirte und zum Gebrauch fertige Bündel zusammen zu binden, welche Vergleichung und Classification genannt wird, wobei die Resultate dieses Vorgangs, nämlich die etiquettirten Bündel als „allgemeine Sätze" bezeichnet werden.

3) Die Deduction, welche uns von den allgemeinen Sätzen wieder zu Thatsachen führt und uns lehrt, wenn ich so sagen darf, aus der Etiquette zu entnehmen, was das Bündel inwendig enthält; und endlich

4) Die Verification oder Bewahrheitung, d. h. der Process, durch den sich herausstellt, ob hinsichtlich der Thatsache unsere Annahme eine richtige ist.

Das sind die Methoden aller überhaupt vorkommenden Wissenschaften; aber Sie werden mir vielleicht erlauben, Ihnen ein Beispiel für die Anwendung derselben in der Wissenschaft vom Leben zu geben; und ich will als einen besondern Fall die Feststellung der Lehre vom Blutumlaufe nehmen.

In diesem Falle giebt uns die einfache Beobachtung z. B. irgend einer zufälligen Blutung die Kenntniss von der Existenz des Blutes; wir können sogar einräumen, dass sie bei Gelegenheit eines Schnittes oder dergleichen uns Kunde giebt von der Localisation dieses Blutes in besonderen Blutgefässen, dem Herzen u. s. w. Sie lehrt uns auch das Dasein eines Pulses in verschiedenen Theilen des Körpers und macht uns mit dem Bau des Herzens und der Blutgefässe bekannt.

Hier indessen stockt die einfache Beobachtung, und wir müssen unsere Zuflucht zum Experimente nehmen.

Man unterbindet eine Vene und man findet, dass das Blut auf der dem Herzen entgegengesetzten Seite der Unterbindung sich anhäuft. Man unterbindet eine Arterie und man findet,

dass das Blut auf der nach dem Herzen hin gelegenen Seite sich anhäuft. Man öffne die Brust, und man sieht das Herz sich mit grosser Kraft zusammenziehen. Macht man in seine Hauptkammern Oeffnungen, so wird man finden, dass alles Blut ausfliesst und dass kein Druck mehr stattfindet weder auf Seiten der arteriellen, noch der venösen Unterbindung.

Alle diese Thatsachen nun zusammengenommen machen es augenscheinlich, dass das Blut vom Herzen her durch die Arterien getrieben wird und durch die Venen zurückfliesst, dass, kurz gesagt, ein Blutumlauf stattfindet.

Setzen wir nun, wir hätten unsere Experimente und Beobachtungen an Pferden gemacht, so gruppiren und etiquettiren wir sie in einen allgemeinen Satz, etwa so: Alle Pferde haben einen Blutumlauf.

Von nun an ist also das Pferd eine Art erklärender Etiquette, die uns sagt, wo wir eine eigenthümliche Reihe von Erscheinungen, Blutumlauf genannt, finden werden.

Dies ist nun unser allgemeiner Satz.

Wie und wann sind wir aber nun berechtigt, unseren nächsten Schritt zu thun, nämlich eine Deduction daraus zu ziehen?

Angenommen, unser Physiologe, dessen Erfahrung sich auf Pferde beschränkte, trifft zum ersten Male ein Zebra an, wird er annehmen, dass dieser allgemeine Satz auch für Zebras gilt?

Das kommt sehr auf seine Geistesart an. Aber nehmen wir an, er sei ein kühner Mann. Er wird sagen: „Das Zebra ist sicherlich kein Pferd, aber es ist einem Pferde sehr ähnlich, ja so sehr gleich, dass es ebenfalls eine „Etiquette" oder ein Beispiel für den Blutumlauf sein muss; somit schliesse ich, dass das Zebra einen Blutumlauf hat.

Das ist eine Deduction, eine sehr schöne Deduction, aber durchaus nicht ist sie als wissenschaftlich sicher zu betrachten. Diese letzte Eigenschaft kann in der That nur durch die Verification oder Bewahrheitung gegeben werden — dadurch nämlich, dass man ein Zebra all' den an Pferden gemachten Experimenten unterwirft. In dem vorliegendeu Falle natürlich würde die Deduction durch diesen Prozess der Bewahrheitung bestätigt werden, und das Ergebniss würde nicht nur eine

positive Erweiterung des Wissens, sondern auch eine schöne Steigerung des Vertrauens auf die Wahrheit unserer allgemeinen Sätze in anderen Fällen enthalten.

Nachdem so bei dem Zebra und Pferde die Thatsache festgestellt worden ist, würde nun der Glaube unseres Forschers an das Vorkommen des Blutumlaufes auch bei dem Esel sehr stark sein, ja ich glaube, die Meisten würden ihn entschuldigen, wenn er in diesem Falle gar nicht sich die Mühe gäbe, den Prozess der Bewahrheitung durchzumachen, und es würde in der Geschichte des menschlichen Geistes nicht ohne Parallele sein, wenn unser angenommener Physiologe jetzt behauptete, dass er den Blutumlauf beim Esel a priori kenne.

Indessen, wenn ich Sie irgendwie zur Vorsicht ermahnen sollte, so geschähe es hinsichtlich der ausnehmend conditionalen Natur all' unseres Wissens, hinsichtlich der Gefahr, den Prozess der Bewahrheitung irgendwie zu vernachlässigen. Denn unser Wissen hängt nur noch an einem Faden, sowie unsere Schlussfolgerungen sich aus dem Bereich dieses grossen Prozesses der Bewahrheitung entfernen. Das beste Beispiel dafür gewährt uns die Geschichte unserer Kenntniss von dem Blutumlaufe im Thierreiche vor dem Jahre 1824. Bei allen, einen Blutumlauf besitzenden Thieren, welche vor jenem Zeitpunkte beobachtet waren, zeigte der Lauf des Blutes eine bestimmte und unveränderliche Richtung. Nun giebt es eine Klasse von Thieren, welche Ascidien heissen, die ein Herz und eine Blutcirculation besitzen, und bis zu jener Zeit, von der ich spreche, würde Niemand sich haben träumen lassen, die Richtigkeit der Deduction in Frage zu ziehen, dass diese Geschöpfe einen Blutumlauf in einer Richtung haben. Auch würde Niemand es der Mühe für werth gehalten haben, diesen Punkt zu verificiren. Aber in jenem Jahre studirte von Hasselt zufällig ein durchsichtiges Thier aus diesser Klasse und fand zu seinem unendlichen Erstaunen, dass das Herz, nachdem es eine gewisse Anzahl von Malen geschlagen hatte, still stand und dann in der entgegengesetzten Richtung zu schlagen begann, so dass der Lauf des Blutstromes sich umkehrte und erst nach und nach seine ursprüngliche Richtung wieder annahm. Ich habe selbst das Herz dieser kleinen Thiere beobachtet. Ich fand es so regelmässig wie möglich in seinen

Perioden, und ich kenne kein Schauspiel im Thierreiche, das wunderbarer wäre als dieses, um so wunderbarer, als es bis heutzutage als ein Unicum dasteht, als eine Eigenthümlichkeit nur dieser Klasse in der belebten Welt. Zugleich kenne ich keinen schlagenderen Beleg für die Nothwendigkeit der Bewahrheitung selbst derjenigen Schlussfolgerungen, welche auf der weitesten und sichersten Induction zu beruhen scheinen.

Das sind die Methoden der Biologie, Methoden, welche offenbar identisch mit denen aller übrigen Wissenschaften sind und deshalb durchaus keinen Anlass geben, zu irgend welcher Unterscheidung der Biologie von jenen Wissenschaften.[1])

Aber man wird mich nun fragen: Wollen Sie behaupten, dass es keinen Unterschied giebt, zwischen der Geistesart eines Mathematikers und der eines Naturforschers? Bilden Sie sich ein, dass Laplace in den Jardin des Plantes und Cuvier in das Observatorium hätten gestellt werden können mit gleichem Vortheile für den Fortschritt der von ihnen betriebenen Wissenschaften?

Darauf erwidere ich, dass nichts meinen Gedanken ferner liegen könnte. Aber verschiedene Geistesarten und verschiedene besondere Bestrebungen zweier Wissenschaften schliessen nicht verschiedene Methoden ein.

Der Bergbewohner und der Bewohner der Ebene haben jeder eine sehr verschiedene Art, vorwärts zu schreiten, und jeder würde in dem Lande des andern im Nachtheile sein, aber die Methode des Vorwärtsschreitens, nämlich dass man ein Bein vor das andere setzt, ist in beiden Fällen dieselbe, jeder Schritt ist bei beiden die Verbindung einer Hebung und eines Stosses, aber der Bergbewohner hebt mehr und der Tiefländer stösst mehr. Und ich denke, der Fall zweier Wissenschaften ist diesem ähnlich.

Ich ziehe gegenwärtig nicht den Umstand in Frage, dass, während der Mathematiker beschäftigt ist mit Deductionen aus allgemeinen Sätzen, der Biologe vorzugsweise zu thun hat mit der Beobachtung, Vergleichung und den Prozessen,

[1]) Ich hätte kaum nöthig auszudrücken, wie sehr ich mich hinsichtlich meines Verständnisses der wissenschaftlichen Methode J. S. Mill's „System der Logik" verpflichtet fühlte, wenn es mir nicht Freude machte, dieses hier einzugestehen.

welche hinführen zu allgemeinen Sätzen. Alles, was ich festzuhalten wünsche, ist, dass diese Verschiedenheit nicht von irgend welchem Grundunterschied in den Wissenschaften selbst abhängt, sondern von ihren zufälligen Gegenständen, ihrer relativen Complicirtheit und ihrer sich daraus ergebenden relativen Vollkommenheit.

Der Mathematiker behandelt nur zwei Eigenschaften der Gegenstände, Zahl und Ausdehnung, und all' die Inductionen, welche er gebraucht, sind bereits Zeitalter vorher endgültig gebildet worden, er ist jetzt nur mit Deductionen und Verificationen beschäftigt.

Der Biologe behandelt eine ungeheuere Menge von Eigenschaften der Gegenstände, und ich fürchte, dass seine Inductionen auch in kommenden Zeitaltern noch nicht vollendet sein werden; aber wenn sie es sein werden, so wird seine Wissenschaft ebenso deductiv und so exact sein, wie die Mathematik selbst.

Das ist die Beziehung der Biologie zu den Wissenschaften, welche Gegenstände mit weniger Eigenschaften, als sie es thut, behandeln. Aber wie der Forscher, wenn er an die Biologie herantritt, hinter sich Wissenschaften von weniger verwickelter und deshalb vollendeterer Natur sieht, so sieht er andererseits vor sich noch verwickeltere und darum weniger vollkommene Zweige des Wissens. Die Biologie befasst sich mit den Lebewesen als isolirten Dingen, sie behandelt nur das Leben des Individuums; aber es giebt noch einen höheren Theil der Wissenschaft, welcher die Lebewesen als Aggregate betrachtet, welche sich mit den Beziehungen des Lebewesens zu einander befasst — die Wissenschaft, welche die Menschen beobachtet, deren Experimente von ganzen Völkern an einander auf Schlachtfeldern gemacht werden, deren allgemeine Sätze in Geschichte, Moral und Religion verkörpert sind, deren Deductionen uns zu unserem Glück oder zu unserem Unglück führen, und deren Verificationen so oft zu spät kommen, um dann nur noch „zur Illustration eines moralischen Satzes oder zum Gegenstande einer Erzählung" zu dienen. Ich meine, die Wissenschaft der Gesellschaft oder Sociologie.

Es ist meiner Ansicht nach einer der grossartigsten Züge der Biologie, dass sie im Gebiete des menschlichen Wissens diese centrale Stellung einnimmt. Es giebt keine Seite des

menschlichen Geistes, welche vom physiologischen Studium ungepflegt bliebe. Durch unzählige Bande verknüpft mit der abstracten Wissenschaft, bleibt die Physiologie dennoch in der innigsten Beziehung zur Menschlichkeit; und indem sie uns lehrt, dass Gesetz und Ordnung und ein bestimmter Plan der Entwicklung selbst die wunderlichsten und wildesten Aeusserungen des individuellen Lebens regeln, bereitet sie den Forscher vor, selbst inmitten der Irrwege der Menschheit nach einem Ziele zu suchen und zu glauben, dass die Geschichte etwas mehr darbietet als ein unterhaltendes Chaos, mehr als das Tagebuch eines mühsamen tragikomischen Marsches nirgendwohin.

Die bisherigen Betrachtungen haben hoffentlich dazu gedient, um die Antworten anzudeuten, welche auf die beiden ersten Fragen zu geben sind, von denen ich bei Beginn der Vorlesung ausging, nämlich was der Bereich und die Stellung der Physiologie als eines Wissenszweiges, und was ihr Werth als eines Mittels der geistigen Disciplin sei.

Ihren Gegenstand bildet eine grosse Hälfte des Universums; ihre Stellung ist in der Mitte zwischen den physiko-chemischen und den socialen Wissenschaften. Ihr Werth als eines Zweiges der geistigen Disciplin besteht theils in dem, was sie mit allen Wissenschaften gemeinsam hat, in der Bildung und Stärkung des gesunden Menschenverstandes, theils in dem, was ihr besonders eigenthümlich ist, in der grossen Förderung nämlich, welche sie den Fähigkeiten der Beobachtung und Vergleichung verschafft, und ich kann hinzufügen, in der Exactheit des Wissens, die sie von denen unter ihren Zöglingen fordert, welche ihre Grenzen auszudehnen wünschen.

Wenn das über die Stellung und über das Ziel der Biologie Gesagte richtig ist, so beantwortet sich unsere dritte Frage — die nach dem praktischen Werthe der physiologischen Belehrung, — eigentlich von selbst.

Verdiente die Menschheit den Titel „vernünftig", welchen sie für sich in Anspruch nimmt, so würde sie ohne Frage als den nothwendigsten Unterrichtszweig für sich selbst und ihre Kinder denjenigen ansehen, welcher sie mit den Bedingungen des von ihr so hoch geschätzten Lebens bekannt macht; welcher sie lehrt, wie sie für sich und ihre Lieben die Krankheit vermeiden und die Gesundheit erhalten kann.

Ich rede, wie ich glaube, zu einer gebildeten Hörerschaft,

und doch wage ich zu behaupten, dass mit Ausnahme derjenigen meiner Hörer, welche zufällig Unterricht in der Medicin empfangen haben, nicht Einer von Ihnen mir sagen kann, was das Wesen und der Nutzen eines Actes ist, welchen er etwa zwanzig Mal in jeder Minute vollzieht, und dessen Aufhebung unmittelbar seinen Tod herbeiführen würde (den Act des Athmens nämlich, meine ich), oder der mir in genauen Ausdrücken erklären könnte, warum eine beengte Atmosphäre der Gesundheit unzuträglich ist.

Der praktische Werth der Kenntniss der Physiologie! Woher kommt es, dass gebildete Männer behaupten können, dass ein Schlachthaus besser in der Mitte einer grossen Stadt als anderswo liege? — dass Mütter dabei bleiben, einen möglichst grossen Theil der Oberfläche ihrer Kinder bei der absurden Art der Modekleidung der Kälte auszusetzen und sich dann wundern, über die eigenthümliche Fügung der Vorsehung, die ihre Kinder durch Bronchitis und gastrische Fieber dahinraffe? Woher kommt es, dass die Quacksalberei sich wuchernd über das Land verbreitet, und dass vor nicht langer Zeit einer der grössten öffentlichen Säle von einer Hörerschaft gefüllt war, die ernsthaft dem ehrwürdigen Verbreiter der Lehre zuhorchte, dass die einfachen physiologischen Erscheinungen, die als Geisterklopfen, Tischrücken, Phrenomagnetismus und ich weiss nicht unter welchen anderen verdrehten und unpassenden Namen bekannt sind, der directen und persönlichen Wirkung des Teufels entsprängen?

Woher kommt dies Alles, wenn nicht von der äussersten Unwissenheit in den einfachsten Gesetzen ihres eigenen animalischen Lebens, welche selbst unter den höchstgebildeten Personen unserers Landes besteht?

Aber es giebt noch andere Zweige der Biologie, abgesehen von der eigentlichen Physiologie, deren praktischer Einfluss, wenn auch weniger offenbar, doch, wie ich glaube, nicht weniger gewiss ist. Ich habe gebildete Männer mit wenig verhüllter Verachtung von den naturwissenschaftlichen Studien reden und nicht ohne Achselzucken fragen hören, was denn der Nutzen alles Wissens von diesen erbärmlichen Thieren wäre, welchen Einfluss es denn auf das menschliche Leben hätte.

Ich will mich bemühen, diese Frage zu beantworten. Ich nehme an, dass Alle zugeben, dass eine bestimmte Leitung

dieses Weltalls besteht, dass seine Freuden und Leiden nicht auf's Gerathewohl ausgestreut, sondern nach geordneten und festen Gesetzen vertheilt sind, und dass in Einklang mit Allem, was wir sonst von der übrigen Welt wissen, eine Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Theilen der empfindenden Welt und in diesen Dingen besteht.

Sicherlich also interessirt es uns, das Loos anderer thierischer Wesen zu kennen, — so tief sie auch unter uns stehen, so sind sie doch die einzigen Geschöpfe, welche die Empfänglichkeit für Freude und Leid mit uns theilen.

Ich kann nicht umhin zu glauben, dass der, welcher findet, dass ein gewisser Antheil von Schmerz und Noth untrennbar in das Leben selbst des Wurmes verwoben ist, seinen eigenen Antheil mit mehr Muth und Ergebung tragen wird, und dass er jedenfalls mit Argwohn auf die sich durch ihre Schwäche einschmeichelnden Ansichten von der göttlichen Regierung hinabsehen wird, welche uns glauben machen wollen, dass das Leid nur ein Versehen und ein Fehler sei, die nach und nach verbessert werden würden. Andererseits bilden das Uebergewicht an Glück unter den lebenden Wesen, ihre reiche Schönheit und die geheimnissvolle wunderbare Harmonie, welche durch alle, vom Höchsten bis zum Niedrigsten, sich hindurch erstreckt, in gleicher Weise eine schlagende Widerlegung jener modernen manichaeischen Lehre, welche die Welt für ein zu bloss utilitaristischen Zwecken unter Thränen erbautes Arbeitshaus für Sclaven ausgiebt.

Indessen auch noch auf andere Weise übt die Naturwissenschaft nach meiner Ueberzeugung einen tiefgehenden Einfluss auf das praktische Leben aus, nämlich durch ihre Wirkung auf unsere feineren Gefühle als die grössten Quellen jenes Vergnügens, das wir an der Schönheit finden. Ich behaupte nicht, dass naturgeschichtliche Kenntniss als solche unseren Sinn für das Schöne in den Naturgegenständen erhöhen kann. Ich nehme nicht an, dass die stumpfe Seele Peter Bell's, von welcher der grosse Dichter der Natur sagt:

> Ein Primel an des Baches Rand,
> Eine gelbe Primel war für ihn,
> Und nichts galt sie ihm mehr,

auch nur ein Bischen aus ihrer Gleichgültigkeit aufgeweckt worden wäre durch die Belehrung, dass die Primel eine dico-

tyledone Pflanze mit einblättriger Blumenkrone und mittelständigem Samenträger ist; aber ich weise deshalb unter diesem Gesichtspunkte auf die Naturwissenschaft hin, weil sie uns anleiten würde, die Schönheiten der Naturgegenstände aufzusuchen, anstatt dass wir jetzt es dem Zufall überlassen, unsere Aufmerksamkeit darauf zu richten. Für einen in der Naturgeschichte nicht unterrichteten Menschen ist ein Spaziergang über Land oder am Meerestrande, wie ein Gang durch eine mit wundervollen Kunstwerken gefüllte Galerie, von denen aber neun Zehntel mit dem Gesichte nach der Wand hinstehen. Man unterrichte ihn etwas in Naturgeschichte und man giebt ihm ein Verzeichniss der Dinge in die Hand, welche es werth sind, herumgedreht zu werden. Sicherlich sind unsere unschuldigen Vergnügungen in diesem Leben nicht in solchem Ueberfluss vorhanden, dass wir es wagen dürften, diese oder irgend eine andere Quelle derselben zu verachten. Wir sollten fürchten, für unsere Nachlässigkeit in jenen Limbus verbannt zu werden, wo nach dem grossen Florentiner sich diejenigen befinden, welche während dieses Lebens „weinten, wenn sie hätten freudevoll sein können."

Aber ich würde in unverantwortlicher Weise Ihre Freundlichkeit missbrauchen, wenn ich nicht augenblicklich auf meinen letzten Punkt käme: auf die Frage, zu welcher Zeit die physiologischen Wissenschaften zuerst einen Theil der Unterrichtsgegenstände bilden sollten.

Den Unterschied zwischen dem Lehren von Thatsachen aus einer Wissenschaft im Schulunterricht und der systematischen Belehrung darin als in einer Wissenschaft, habe ich Ihnen schon in einer früheren Vorlesung dargelegt: es scheint mir demnach, dass wie bei anderen Wissenschaften die allgemeinen Thatsachen der Biologie — der Gebrauch der Theile des Körpers, die Namen und Gewohnheiten der uns umgebenden lebenden Wesen — dem kleinsten Kinde schon mit Vortheil beigebracht werden könnten. In der That, die Begierde der Kinder nach derartigem Wissen und die relative Leichtigkeit, mit der sie dasselbe behalten, ist etwas ganz Wunderbares. Ich zweifle, ob irgend ein Spielzeug für kleine Kinder so anziehend sein würde, wie ein Vivarium von derselben Art, aber natürlich von kleinerem Zuschnitte, als jene herrlichen Anlagen in den zoologischen Gärten.

Andererseits kann die systematische Belehrung in der Biologie erst mit Erfolg dann angebahnt werden, wenn der Schüler eine gewisse Kenntniss in der Physik und Chemie erlangt hat; denn obgleich die Erscheinungen des Lebens weder von physikalischen noch von chemischen, sondern von vitalen Kräften abhängig sind, so entspringen sie doch aus allen möglichen physikalischen und chemischen Veränderungen, welche nur nach ihren eigenen Gesetzen beurtheilt werden können.

Und nun will ich in wenigen Worten die Folgerungen zusammenfassen, zu welchen Sie mir hoffentlich mit gutem Grunde folgen werden.

Die Biologie bedarf keines Vertheidigers, wenn sie in einem Unterrichtsplan, der überhaupt diesen Namen verdient, einen Platz und zwar einen hervorragenden Platz verlangt. Streichen Sie die physiologischen Wissenschaften aus Ihrem Lehrplan, und Sie entlassen den Schüler in die Welt gerade in der Wissenschaft undisciplinirt, deren Gegenstand seine Beobachtungskraft am besten entwickeln würde; unkundig der Thatsachen, die für sein eigenes, wie für das Wohl Anderer von der höchsten Bedeutung sind, blind für die reichsten Quellen der Schönheit in Gottes Schöpfung und nicht ausgerüstet mit jenem Glauben an ein lebendes Gesetz und an eine sich in den endlosen Veränderungen und Verschiedenheiten kund gebende Ordnung, jenen Glauben, der da jene Verzweiflungsphase hemmen und mässigen könnte, durch welche er sicherlich früher oder später hindurchgehen wird, wenn er ein ernstes Interesse an den socialen Problemen nimmt.

Zum Schluss noch ein Wort für mich selbst. Ich habe nicht Anstand genommen, mich stark auszudrücken, wo ich stark fühlte, und ich weiss nur zu wohl, dass der Indicativ und der Imperativ zu oft da vorkamen, wo der Conjunctiv und der Conditionalis besser am Platze gewesen wäre. Ich fühle deshalb, wie nothwendig es ist, Sie zu bitten, die Persönlichkeit dessen, der so zu Ihnen zu reden wagte, zu vergessen und nur die Wahrheit oder den Irrthum in dem, was er sagte, in Betracht zu ziehen.

VI.

Ueber das Studium der Zoologie.

Der Name „Naturgeschichte“ wird gewöhnlich auf das Studium der Eigenthümlichkeiten solcher Naturkörper, wie der Minerale, Pflanzen und Thiere, angewendet; die Wissenschaften, welche die Kenntniss des Menschen von diesen Gegenständen enthalten, werden gewöhnlich Naturwissenschaften genannt zum Unterschiede von anderen sogenannten „physikalischen“ Wissenschaften; und Diejenigen, welche sich der Pflege jener Wissenschaften besonders widmen, wurden und werden gemeiniglich „Naturforscher“ genannt.

Linné war ein Naturforscher in diesem weiten Sinne des Wortes und sein „Systema naturae“ war ein Werk über Naturgeschichte in der ausgedehntesten Bedeutung des Ausdruckes; in ihm vereinigte jener grosse methodische Geist Alles, was man seiner Zeit von den specifischen Eigenschaften der Minerale, Pflanzen und Thiere wusste. Aber die gewaltige Anregung, welche Linné zur Erforschung der Natur gab, machte es bald unmöglich, dass irgend ein Einzelner wiederum ein systema naturae hätte schreiben können, und machte es äuserst schwierig für jeden, ein solcher Naturforscher, wie Linné, zu werden.

So gross auch die Fortschritte gewesen sind, welche alle jene drei, von Alters her unter dem Titel „Naturgeschichte“ begriffenen Zweige der Wissenschaft gemacht haben, so kann doch nicht bezweifelt werden, dass die Zoologie nnd Botanik in viel bedeutenderem Verhältnisse angewachsen sind, als die Mineralogie; und daher glaube ich, ist der Name „Naturgeschichte“ allmählich mehr und mehr gerade auf diese hervorragenden Abtheilungen übertragen worden, und mit „Naturforscher“ hat man allmählich gemeint, genauer einen Erforscher des Baues und der Functionen der lebenden Wesen bezeichnen zu müssen.

Wie dem nun auch sein möge, gewiss ist, dass der Fortschritt der Wissenschaft Schritt für Schritt den Abstand zwischen der Mineralogie und ihren alten Verbündeten vergrössert hat, während er die Zoologie und Botanik im Gegentheil enger verknüpft hat, so dass man seit einigen Jahren (und zwar mit Recht) es für passend gefunden hat, die Wissenschaften, welche es mit dem Leben und allen seinen Erscheinungen zu thun haben, unter dem gemeinsamen Begriff Biologie zusammenzufassen; und die Biologen sind sogar dazu gekommen, jede Blutsverwandtschaft mit ihren Milchbrüdern, den Mineralogen, von sich zu weisen.

Gewisse allgemeine Gesetze finden eine gemeinsame Anwendung sowohl in der Thier- als Pflanzenwelt, aber der beiden Naturreichen gemeinsame Boden ist nicht von übergrosser Ausdehnung, und die Vielfältigkeit der Einzelheiten ist so gross, dass der Erforscher der Lebewesen bald findet, dass er seine Aufmerksamkeit ausschliesslich dem einen oder dem andern Gebiete zuwenden muss. Wenn er unter irgend welchem Gesichtspunkte das Studium der Pflanzen erwählt, so wissen wir sogleich, wie wir ihn zu nennen haben: er ist Botaniker und seine Wissenschaft ist die Botanik. Aber wenn seine Wahl auf die Erforschung des thierischen Lebens fällt, so wird der Name, den wir ihm geben, verschieden sein je nach der Thierart, die er studirt, oder den besonderen Erscheinungen des thierischen Lebens, auf welche er seine Aufmerksamkeit beschränkt. Wenn der Mensch der Gegenstand seines Studiums ist, so heisst er Anatom oder Physiologe oder Ethnologe, aber wenn er Thiere zergliedert oder die Art und Weise ihrer Functionen untersucht, ist er vergleichender Anatom oder vergleichender Physiologe. Wenn er seine Aufmerksamkeit auf fossile Thiere richtet, so ist er Paläontologe. Wenn sein Geist sich im Besonderen mehr der Beschreibung der Species, ihrer Unterscheidung, Classification und geographischen Verbreitung zuwendet, so wird er als Zoologe bezeichnet.

Für die Zwecke der gegenwärtigen Vorlesung indessen werde ich keinen dieser Namen gebrauchen, mit Ausnahme des letzten, den ich in gleicher Weise anwenden werde, wie man den Namen „Botaniker“ gebraucht, und ich werde den Begriff „Zoologie“ zur Bezeichnung für die gesammte Lehre

vom thierischen Leben gebrauchen, im Gegensatz zur Botanik, welche die gesammte Lehre vom pflanzlichen Leben umfasst.

In diesem Sinne kann die Zoologie wie die Botanik in drei grosse, subordinirte Wissenschaften zerlegt werden: in die Morphologie, die Physiologie und die Lehre von der geographischen Verbreitung, von denen jede in sehr grosser Ausdehnung unabhängig von der anderen studirt werden kann.

Die zoologische Morphologie ist die Lehre von der Form oder dem Bau der Thiere. Einer ihrer Zweige ist die Anatomie, ein anderer die Entwicklungsgeschichte, während die Classification der Ausdruck der Verwandtschaft ist, in welcher verschiedene Thiere hinsichtlich ihrer Anatomie und Entwicklungsgeschichte zu einander stehen.

Die zoologische Lehre von der geographischen Verbreitung ist das Studium der Thiere in Beziehung auf die geographischen Verhältnisse, welche heutzutage vorhanden sind oder in einer früheren Epoche der Erdgeschichte vorhanden waren.

Die zoologische Physiologie endlich ist die Lehre von den Functionen der Thiere. Sie betrachtet die thierischen Körper als Maschinen, getrieben von gewissen Kräften und eine Summe von Arbeit verrichtend, welche in die gewöhnlichen Naturkräfte zerlegt werden können. Endlich ist die Aufgabe der Physiologie, die Thatsachen der Morphologie einerseits und die der geographischen Verbreitung andererseits aus den Gesetzen der molecularen Kräfte der Materie abzuleiten.

Das ist die Aufgabe der Zoologie. Aber wenn ich mich mit der Verkündigung dieser trocknen Definitionen zufrieden geben wollte, so würde ich die Lehrmethode jenes Zweiges der Naturwissenschaft, welchen zu empfehlen heute Abend meine Aufgabe ist, schlecht erläutern. Lassen Sie denn die abstracten Definitionen uns bei Seite legen. Lassen Sie uns einige concrete lebende Wesen, irgend ein Thier, je gewöhnlicher desto besser, nehmen und daran sehen, wie die Anwendung des gemeinen Verstandes und der gewöhnlichen Logik auf die Thatsachen, die es offenbar uns zeigt, uns von selbst in all' diese Abtheilungen der Zoologie hineinführt.

Ich habe hier einen Hummer vor mir. Wenn ich ihn untersuche, was scheint das auffallendste Merkmal an ihm zu sein? Nun, ich bemerke, dass dieser Theil, den wir den Schwanz des Hummers nennen, aus sechs verschiedenen

harten Ringen und einem siebenten Endstücke besteht. Wenn ich einen der mittleren Ringe, etwa den dritten, lostrenne, so finde ich, dass er auf seiner unteren Oberfläche ein Paar Glieder oder Anhänge trägt, von denen jedes aus einem Stiel und aus zwei Endstücken besteht, so dass ich einen Querschnitt des Ringes und seiner Anhänge auf der Tafel in folgender Weise darstellen kann.

Wenn ich jetzt den vierten Ring nehme, so finde ich, dass er denselben Bau hat. Dasselbe zeigt der fünfte und zweite Ring, so dass ich in jeder dieser Abtheilung des Schwanzes Theile finde, welche mit einander correspondiren, nämlich einen Ring und zwei Anhänge, und an jedem Anhang einen Stiel und zwei Endstücke. Diese correspondirenden Theile heissen in der technischen Sprache der Anatomie „homologe" Theile. Der Ring der dritten Abtheilung ist das „Homologon" des Ringes der fünften, der Anhang des ersteren das „Homologon" des Anhanges des letzteren. Und da jede Abtheilung correspondirende Theile an correspondirenden Stellen zeigt, so sagen wir, dass alle diese Abtheilungen nach demselben Plane gebaut sind. Aber nun lassen Sie uns die sechste Abtheilung betrachten. Sie ist den anderen ähnlich und doch davon verschieden. Der Ring ist wesentlich derselbe, wie bei den anderen Abtheilungen, aber die Anhänge sehen beim ersten Anblick aus, als ob sie sehr verschieden wären, und doch, wenn wir sie näher betrachten, was finden wir? Einen Stiel und zwei Endstücke, gerade wie bei den anderen, aber der Stiel ist sehr kurz und dick, die Endigungen sind sehr breit und flach, und eine von ihnen theilt sich in zwei Stücke.

Ich kann deshalb sagen, dass der sechste Abschnitt dem Plane nach gleich den anderen ist, aber dass er abgeändert ist in seinen Einzelheiten.

Der erste Abschnitt ist gleich den anderen, wenn wir nämlich nur seinen Ring in Betracht ziehen, und obgleich seine Anhänge sich in der Einfachheit ihres Baues von jedem der bis jetzt untersuchten unterscheiden, so können doch Theile, die dem Stamm und einem der Endstücke an den Anhängen der anderen Abschnitte entsprechen, leicht unterschieden werden.

So ist es offenbar, dass der Schwanz des Hummers aus

einer Reihe von Abschnitten zusammengesetzt ist, welche dem Grundplane nach ähnlich sind, obgleich jeder besondere Abweichungen von dem allen gemeinsamen Plane darbietet. Aber wenn ich mich nun dem vordereren Theile des Körpers zuwende, so sehe ich zuerst nichts, als eine grosse schildähnliche Schale, die technisch das Kopfbruststück genannt wird und vorn in einem scharfen Dorn endet, auf dessen beiden Seiten die eigenthümlichen zusammengesetzten, auf den beiden Enden starker, beweglicher Stiele stehenden Augen sich befinden. Hinter diesen auf der unteren Seite des Körpers befinden sich zwei Paar langer Fühler (antennae), darauf sechs Paar Kiefer über dem Munde gegen einander gestellt und fünf Paar Beine, von denen die vordersten die grossen Zangen oder Scheeren des Hummers sind.

Es erscheint zuerst als ein hoffnungsloser Versuch, in dieser verwickelten Masse eine Reihe von Ringen und jeden mit seinem Paar derartiger Anhänge, wie ich sie Ihnen am Hinterleibe gezeigt habe, ausfindig zu machen, und doch ist es nicht schwer, sie nachzuweisen. Man streife die Beine ab und man wird finden, dass jedes Paar an einem ganz besonderen Abschnitt der unteren Wand des Körpers angeheftet ist; aber diese Abschnitte, anstatt wie am Schwanze die unteren Theile freier Ringe zu sein, sind Theile von Ringen, die alle fest vereinigt und verschmolzen sind; und dasselbe gilt von den Kiefern, den Fühlern und den Augenstielen, von denen jedes Paar auf seinem eigenen besonderen Abschnitte steht. So drängt sich uns nach und nach die Schlussfolgerung auf, dass der Körper des Hummers aus so vielen Ringen zusammengesetzt ist, als Paare von Anhängen da sind, nämlich im Ganzen zwanzig, aber dass die sechs hinteren Ringe frei und beweglich bleiben, während die vierzehn vorderen Ringe fest zusammengelöthet sind, so dass ihr Rücken einen zusammenhängenden Schild bildet, das Kopfbruststück.

Einheit im Plane, Verschiedenheit in der Ausführung — das ist die Lehre, die wir aus dem Studium der Ringe des Körpers gewonnen haben, und dasselbe lernen wir noch eindringlicher aus den Anhängen. Wenn ich den äussersten Kiefer prüfe, so finde ich, dass er aus drei unterschiedlichen Theilen besteht, einem inneren, mittleren und äusseren, die auf einem gemeinsamen Stamme stehen; und wenn ich diesen

Kiefer mit den Beinen dahinter oder mit den Kiefern davor vergleiche, so finde ich sehr leicht, dass an den Beinen er der Theil des Anhangs ist, welcher der inneren Abtheilung entspricht, die sich zu dem modificirt, was wir gewöhnlich das „Bein" nennen, während die mittlere Abtheilung verschwindet und die äussere unter dem Schilde verborgen ist. Auch ist es nicht schwer zu unterscheiden, dass an den Anhängen des Schwanzes die mittlere Abtheilung wieder erscheint und die äussere verschwindet; während andererseits an dem vordersten Kiefer, der sogenannten „Mandibel", nur die innere Abtheilung übrig bleibt, und auf dieselbe Weise können die Theile der Fühler und der Augenstiele mit denen der Beine und Kiefern identificirt werden.

Aber wohin zielt dies Alles? Zu der sehr merkwürdigen Folgerung, dass ein einheitlicher Plan von derselben Art, wie wir ihn am Schwanze oder Hinterleibe des Hummers entdeckten, durch die ganze Organisation seines Skeletts hindurchgeht, so dass ich zu der, einen der Schwanzringe darstellenden Figur, welche ich an die Tafel zeichnete, zurückkehren kann und dieselbe, wenn ich noch jedem Anhange eine dritte Abtheilung hinzufüge, als eine Art Schema oder Plan jedes beliebigen Körperringes gebrauchen kann. Ich kann allen Theilen dieser Figur Namen geben, und wenn ich dann irgend einen Abschnitt des Hummerkörpers nehme, so kann ich Ihnen genau aufweisen, welcher Modification der gemeinsame Plan in jenem besonderen Abschnitte unterzogen worden ist, welcher Theil beweglich geblieben und welcher an einen anderen festgeheftet ist, welcher ausserordentlich entwickelt und umgestaltet und welcher unterdrückt ist.

Aber ich glaube die Frage zu hören: „Wo ist denn der Beweis für all' dieses?" Ohne Zweifel ist es eine zierliche und geistreiche Weise, den Bau eines Thieres zu betrachten, aber ist es wohl etwas mehr? Erkennt denn auch die Natur in tieferer Weise die Einheit des Planes an, den wir da entwerfen?

Der in diesen Fragen liegende Einwand ist von grosser Kraft und Wichtigkeit, und die Morphologie befand sich in einem unsicheren Zustande, so lange sie auf der blossen Beobachtung der Analogien der vollständig ausgebildeten Theile fusste. Denn der ungehinderte Scharfsinn speculativer Ana-

tomen erwies sich als völlig competent, beliebig viele sich widersprechende Hypothesen aus denselben Thatsachen herauszuspinnen, und endlose morphologische Träumereien drohten die wissenschaftliche Theorie zu untergraben.

Glücklicherweise aber giebt es ein Kriterium für die morphologische Wahrheit und einen sicheren Beweis für alle Homologien. Unser Hummer war nicht immer das, als was wir ihn jetzt sehen, er war einstmals ein Ei, eine halbflüssige Dottermasse, nicht so gross wie ein Nadelknopf, eingeschlossen in ein durchsichtiges Häutchen, und zeigte noch nicht die geringste Spur von irgend einem derjenigen Organe, deren Mannigfaltigkeit und verwickelten Bau bei dem ausgewachsenen Thiere unser Staunen erregen. Auf der einen Seite dieses Dotters erschien nach einiger Zeit ein zarter Fleck von zelliger Membran, und dieser Fleck war die Grundlage für das ganze Thier, der Thon, aus dem es modellirt wurde. Allmählich umhüllte es den Dotter und wurde durch quere Einschnürungen in Segmente eingetheilt, die Vorläufer der Ringe des Körpers. Auf der unteren Fläche dieser so angedeuteten Ringe erschienen ein Paar knospenähnliche Hervorragungen, die Rudimente der Anhänge des Ringes. Zuerst waren alle Anhänge gleich, aber währenddem sie wuchsen, zerlegten sich die meisten in einen Stamm und zwei Endtheile, zu denen am mittleren Theile des Körpers sich noch eine dritte äussere Abtheilung hinzufügte; und es geschah erst in einer späteren Periode, dass durch Modification oder durch das Verschwinden gewisser von diesen ursprünglichen Bestandtheilen die Glieder ihre vollkommene Form erlangten.

So beweist das Studium der Entwicklung, dass die Lehre von der Einheit des Planes nicht bloss eine Phantasie ist, dass sie auch nicht bloss eine Art und Weise den Gegenstand zu betrachten ist, sondern dass sie den Ausdruck tief liegender natürlicher Thatsachen bildet. Die Beine und Kiefern des Hummers können nicht bloss als Modificationen eines gemeinsamen Typus betrachtet werden, sondern sie sind es thatsächlich und von Natur, denn die Beine und die Kiefern des jungen Thieres sind zuerst noch völlig ununterscheidbar.

Dies sind wunderbare Wahrheiten, und das um so mehr, als der Zoologe entdeckt, dass sie ganz allgemeine Geltung besitzen. Die Untersuchung eines Polypen, einer Schnecke,

eines Fisches, eines Pferdes oder eines Menschen würde uns, wenn auch auf einem vielleicht weniger leichten Wege, zu genau demselben Resultate geführt haben. Ueberall liegt Einheit des Planes in der Verschiedenheit des Baues zu Grunde; überall hat sich das Zusammengesetzte aus dem Einfachen entwickelt. Jedes Thier erscheint zuerst in Gestalt eines Eies, und jeder Organismus durchläuft bis zu seinem völligen Erwachsensein Zustände, die er mit anderen Thieren und anderen erwachsenen Organismen gemeinsam hat, — und das bringt mich auf einen andern Punkt. Ich habe bisher so gesprochen, als ob der Hummer ganz allein auf der Welt wäre, aber ich brauche nicht erst daran zu erinnern, dass es Myriaden anderer thierischer Organismen ausser ihm giebt. Von diesen gleichen manche, wie die Menschen, Pferde, Vögel, Fische, Schnecken, Austern, Korallen und Schwämme nicht im Geringsten dem Hummer. Aber andere Thiere, wenn sie sich auch bedeutend vom Hummer unterscheiden, sind ihm doch entweder sehr ähnlich oder doch wenigstens dem ihm Aehnlichen ähnlich. Der Bachkrebs, der Klippenhummer, die See- und andere Garnelenarten z. B., so sehr sie auch verschieden sind, gleichen doch so sehr dem Hummer, dass selbst ein Kind sie, in Unterscheidung von Schnecken z. B., zu der Hummergruppe rechnen würde, und diese letzten wieder würden eine Gruppe für sich bilden, im Unterschiede von Kühen, Pferden, Schafen und anderem Vieh.

Dieses subjective Verfahren des Gruppirens in „Arten“ ist der erste Versuch des menschlichen Geistes im Classificiren, d. h. darin, dass man die ähnlichen Dinge mit einem gemeinsamen Namen benennt und sie so ordnet, dass sich der Umfang ihrer Aehnlichkeit und Unähnlichkeit in Beziehung auf andere Dinge leicht übersehen lässt.

Die Arten, welche keine anderen Unterabtheilungen als die verschiedenen Geschlechter und Generationen umfassen, heissen in technischer Sprache „Species“. So sind der englische Hummer, der Bachkrebs, die Garnele verschiedene Species. In anderen Ländern giebt es Hummer, Bachkrebse und Garnelen, die den unserigen sehr ähnlich sind, aber doch beachtenswerthe Verschiedenheiten darbieten. Der Naturforscher drückt nun diese Gleichheit und diese Unterschiede dadurch aus, dass er sie als verschiedene Species desselben „Genus“

zusammengestellt. Nun haben aber der Hummer und der Bachkrebs, obgleich sie verschiedenen Genera angehören, doch wieder viele gemeinsame Züge, so dass sie in eine gemeinsame, nunmehr „Familie“ genannte Gruppe vereinigt werden. Durch entferntere Aehnlichkeiten steht der Hummer mit der Garnele und dem Krebs in Verbindung, was dadurch ausgedrückt wird, dass sie alle in dieselbe Ordnung eingereiht werden. Noch viel ferner liegende, aber doch noch ganz bestimmte Aehnlichkeiten setzen den Hummer mit dem Kellerassel und dem Wasserfloh in Verbindung und trennen sie von allen übrigen Thieren, weshalb sie alle zusammen die grössere Gruppe oder Klasse der Krustenthiere bilden. Aber die Krustenthiere zeigen viele Züge gemeinsam mit Insecten, Spinnen und Tausendfüssen, so dass sie in der noch grössern Klasse oder „Provinz“ der Gliederthiere stehen; und endlich werden die Beziehungen, welche diese zu den Würmern und anderen niederen Thieren haben, dadurch ausgedrückt, dass man dieses ganze ungeheure Aggregat als das Unterreich der Ringelthiere bezeichnet.

Wäre ich statt von dem Hummer von einem Schwamme ausgegangen, so würden wir ihn durch ähnliche Beziehungen mit einer grossen Menge anderer Thiere zu dem Unterreich der Protozoen vereinigt gefunden haben; hätte ich einen Süsswasserpolypen oder eine Koralle ausgewählt, so würden sich die Glieder aus dem von den Naturforschern sogenannten Unterreich der Coelenteraten um meinen Typus versammelt haben; wäre meine Wahl auf eine Schnecke gefallen, so würden die Bewohner alle einklappigen und doppelklappigen Land- und Wassermuscheln, sich stufenweis an dieselbe als Glieder desselben Unterreichs der Mollusken angereiht haben; und hätte ich endlich beim Menschen begonnen, so hätte ich zuerst dem Affen, der Ratte, dem Pferde, dem Hunde Zulass in dieselbe Klasse gewähren müssen; und dann auch dem Vogel, dem Crocodil, der Schildkröte, dem Frosch und dem Fische in dasselbe Unterreich der Wirbelthiere.

Und wäre ich nun endlich dieser Classification nach allen ihren verschiedenen Richtungen hin gefolgt, so würde ich am Ende entdecken, dass es kein Thier, weder aus der Neuzeit noch aus der Vorzeit, giebt, welches nicht in das eine oder das andere dieser Unterreiche hineinfiele. Mit anderen Worten,

ein jedes Thier ist nach dem einen oder dem andern dieser fünf oder mehr Pläne gebaut, deren Vorhandensein unsere Classification ermöglicht. Und so bestimmt und genau markirt ist die Structur eines jeden Thieres, dass, wenigstens bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens, irgendwelche Uebergangsformen zwischen diesen Gruppen der Wirbelthiere, Ringelthiere, Mollusken und Coelenteraten sich weder aus der Neuzeit, noch aus der geologischen Vorzeit irgendwie nachweisen lassen. Trotzdem darf man aber keinen Augenblick annehmen, dass, weil derartige Uebergangsformen sich bis jetzt unserer Kenntniss entziehen, die verschiedenen Mitglieder dieser Unterreiche in gar keiner Verbindung mit einander ständen und gänzlich unabhängig von einander waren. Im Gegentheil, in ihrem frühesten Jugendzustande sind sie alle gleich, und die Anfangskeime eines Menschen, Hundes, Vogels, Wasserkäfers, einer Schnecke und eines Polypen lassen sich in ihren wesentlichen Structurelementen gar nicht unterscheiden.

In diesem weiten Sinne kann man in Wahrheit sagen, dass alle noch lebenden, wie auch alle die ausgestorbenen vorweltlichen Thiere durch einen alle durchdringenden einheitlichen Organisationsplan verbunden sind, der von derselben Art, wenn auch nicht gleichen Grades ist, wie der, welcher uns in den Stand setzte, in den zwanzig verschiedenen Abschnitten eines Hummerkörpers doch ein und dasselbe Schema zu entdecken. So ist es ein wahres Wort, dass für ein offenes Auge die kleinste Thatsache ein Fenster ist, durch welches sich das Unendliche erblicken lässt.

Wenden wir uns nun aber ab von diesem rein morphologischen Betrachtungen und prüfen wir, in welche neue Bahnen der Forschung das aufmerksame Studium des Hummers uns hineinführt.

Hummer findet man in allen europäischen Meeren; aber an den gegenüberliegenden Küsten des atlantischen Oceans und in den Meeren der südlichen Halbkugel kommen sie nicht vor. Sie werden indessen in diesen Regionen durch sehr nahe verwandte, aber trotzdem verschiedene Formen ersetzt, nämlich durch Homarus Americanus und Homarus Capensis; so dass wir sagen können, Europa hat eine Species Homarus, Amerika eine andere, Afrika wieder eine andere — und so fangen denn

die merkwürdigen Thatsachen der geographischen Verbreitung an vor unseren Augen aufzudämmern.

Ferner, wenn wir den Inhalt der Erdkruste untersuchen, so werden wir in den jüngeren Schichten, welche als Begräbnissplätze in vergangenen Zeitaltern gedient haben, zahllose hummerähnliche Thiere entdecken, von denen aber keines unserem jetzt lebenden Hummer so ähnlich ist, als dass sie der Geologe mit Sicherheit auch nur zu demselben Genus rechnen könnte. Gehen wir noch weiter in die Vorzeit zurück, so entdecken wir in den allerältesten Felsen Ueberreste von Thieren, die nach demselben allgemeinen Plane wie der Hummer gebaut sind und zu derselben grossen Gruppe der Krustenthiere gehören, die aber grösstentheils vom Hummer, ja von jeder lebenden Form der Krustenthiere verschieden sind, — und so gewinnen wir denn einen Einblick in jene allmähliche Veränderungen, welche die Thierwelt in vergangenen Zeitaltern auf der Erde erlitten, eine der am meisten überraschenden Thatsachen, welche die Geologie entdeckt hat.

Bemerken Sie nun, wohin unsere Untersuchungen uns geführt haben. Wir studirten unser vorgelegtes Beispiel morphologisch, wenn wir die Anatomie und Entwicklung desselben bestimmten; verglichen wir es aber in diesen Beziehungen mit anderen Thieren, so bestimmten wir den Platz, welchen es im Classificationssysteme einnimmt. Verglichen wir in ähnlicher Weise ein jedes Thier, so würden wir dadurch eine vollständige zoologische Morphologie begründen.

Wenn wir ferner die Verbreitung unseres vorgelegten Typus über Raum und Zeit hin untersucht, und wenn wir dasselbe mit einem jeden Thiere gethan hätten, so würden wir die Wissenschaften der geographischen und geologischen Verbreitung bis an ihre Grenzen durchschritten haben.

Sie werden aber einen beachtenswerthen Umstand bemerken, nämlich den, dass wir bisher die Frage nach dem Leben dieser Organismen noch gar nicht in Betracht gezogen haben. Die Morphologie und die Vertheilungslehre könnte man beinahe ebenso gut studiren, wenn Thiere und Pflanzen eine eigenthümliche Art von Krystallen wären und keine von den Functionen besässen, durch welche sich lebendige Wesen vor allen auszeichnen. Aber die Thatsachen der Morphologie und Verbrei-

tung müssen erklärt werden, und die Wissenschaft, welche diese Erklärung zu ihrem Ziel hat, ist die Physiologie.

Lassen Sie uns noch einmal zu unserm Hummer zurückkehren. Wenn wir dieses Geschöpf in seinem eigenen Elemente beobachteten, so würden wir sehen, wie es vermittelst seiner starken Beine die unterseeischen Felsen, zwischen denen es sich seines Daseins freut, lebhaft erklimmt, oder wie es schwimmt mittelst der kräftigen Stösse seines mächtigen Schwanzes, dessen sechs Glieder mit ihren Anhängen sich zu einer breiten, fächerförmigen Propellerschraube ausdehnen; man ergreife es, und man wird erfahren, dass seine mächtigen Scheeren durchaus nicht als Angriffswaffe dienen, man hänge ein Stück Aas in seine Schlupfwinkel hinab, und es wird dasselbe gierig verschlingen und das Fleisch mit seinen vielen Kiefern zerreissen und zermalmen.

Angenommen, wir hätten den Hummer zuerst nur als eine träge Masse, so zu sagen als organischen Krystall gekannt, und wir sähen ihn dann plötzlich all' diese kräftigen Bewegungen vollführen, welche wunderbaren neuen Ideen und Fragen würden sich in unserm Geiste erheben! „Wie geschieht dies Alles?" so würde die neue grosse Frage lauten, während die hauptsächlichste neue Idee die der zweckmässigen Organisation wäre, die Vorstellung nämlich, dass die Elemente des thierischen Körpers nicht blosse unzusammenhängende Theile, sondern zweckmässig zusammenwirkende Organe sind. Wir wollen unter diesem Gesichtspunkt einmal den Schwanz des Hummers betrachten. Die Morphologie hat uns gelehrt, dass er aus einer Reihe von Segmenten besteht, die aus homologen, verschiedenen Modificationen unterliegenden Theilen zusammengesetzt sind, und denen ein gemeinsamer Bildungsplan zu Grunde liegt. Wenn ich aber denselben Theil physiologisch betrachte, so sehe ich, dass er ein wundervoll construirtes Organ der Ortsbewegung ist, mit dessen Hülfe das Thier sich hurtig rückwärts und vorwärts treiben kann.

Aber wie ist denn diese wundervolle Bewegungsmaschine eingerichtet, damit sie diese Functionen vollziehen könne? Wenn ich plötzlich eines dieser Thiere tödtete und alle weichen Theile herausnähme, so würde ich finden, dass die Schale völlig regungslos wäre und keine andere Kraft der Bewegung hätte, als etwa eine Mühle, deren Verbindung mit der

Dampfmaschine oder dem Wasserrade unterbrochen ist. Aber wenn ich das Thier nun öffnete, die Eingeweide herausnähme, aber das weisse Fleisch zurückliesse, so würde ich bemerken, dass der Hummer seinen Schwanz ebenso gut wie vorher biegen und strecken könnte. Schnitte ich den Schwanz ab, so würde ich eine spontane Bewegung allerdings nicht mehr darin finden, aber kniffe ich das Fleisch an irgend einer Stelle, so würde ich eine eigenthümliche Veränderung eintreten sehen, nämlich dass jede Faser kürzer und dicker würde. Durch diesen Act der Contraction, wie man es nennt, werden natürlich die Theile, an welche die Enden der Fasern angeheftet sind, einander genähert; und je nach den Verbindungen dieser Heftpunkte mit den Bewegungscentren der verschiedenen Ringe, wird die Biegung oder Streckung des Schwanzes erfolgen. Eine genaue Betrachtung des frisch geöffneten Hummers würde bald zeigen, dass alle seine Bewegungen auf demselben Grunde beruhen, nämlich auf der Verkürzung und Verdickung dieser fleischigen Fasern, die man technisch Muskeln nennt.

Hier liegt nun eine Hauptthatsache vor. Die Bewegungen des Hummers hängen von der Contractilität der Muskeln ab. Aber warum zieht eine Muskel sich jetzt zusammen und jetzt nicht? Warum zieht sich eine ganze Gruppe von Muskeln zusammen, wenn der Hummer seinen Schwanz strecken, und warum eine andere, wenn er ihn biegen will? Was bewirkt, lenkt und controlirt diese Bewegungskräfte?

Das Experiment, dieses grosse Werkzeug zur Hebung der Wahrheit in den Naturwissenschaften, beantwortet uns diese Frage. Im Kopfe des Hummers liegt eine kleine Masse jenes sonderbaren Gewebes, welches als Nervensubstanz bekannt ist. Fasern von ähnlicher Substanz verbinden dieses Hummergehirn, unmittelbar oder mittelbar, mit den Muskeln. Wenn nun diese Verbindungsfasern durchschnitten sind, aber das Gehirn unverletzt bleibt, so ist die Kraft zur Ausübung dessen, was wir freiwillige Bewegung nennen, in den Theilen unterhalb des Schnittes aufgehoben; und andererseits, wenn die Fasern unverletzt bleiben, das Gehirn aber zerstört wird, so ist jene freie Beweglichkeit ebenfalls aufgehoben. Wir kommen dadurch zu dem unvermeidlichen Schluss, dass die diese Bewegungen verursachende Kraft im Gehirne wohnt und sich von da aus durch die Nervenfasern verbreitet.

Bei den höheren Thieren sind die Erscheinungen, welche diese Leitung durch die Nervenfasern begleiten, untersucht, und man hat gefunden, dass die Aeusserung der eigenthümlichen in den Nerven wohnenden Kraft von einer Störung des elektrischen Zustandes ihrer Molecüle begleitet ist.

Könnten wir die Bedeutung dieser Störung genau bestimmen; könnten wir den Werth einer gegebenen Aeusserung der Nervenkraft feststellen, indem wir das Quantum an Elektricität oder an Wärme bestimmten, dessen Aequivalent jene ist; könnten wir sicher erforschen, von welcher Einrichtung oder welchen Zuständen der materiellen Molecüle die Aeusserung der nervösen und muskularen Kräfte abhängt (und ohne Zweifel wird eines Tages die Wissenschaft diese Punkte aufhellen) — so würden die Physiologen in dieser Richtung ihr äusserstes Ziel erreicht haben; sie würden das Verhältniss der bewegenden Kraft in den Thieren zu den anderen bekannten Formen der Kraft in der Natur bestimmt haben, und wenn für alle Vorgänge, welche in und von dem lebenden Organismus ausgeführt werden, dieses selbe Problem durchgeführt wäre, so würde die Physiologie vollkommen sein, und es würden sich die Thatsachen der Morphologie und Verbreitungslehre ableiten lassen aus den von den Physiologen festgestellten Gesetzen in Verbindung mit den allgemeinen Gesetzen der uns umgebenden Natur.

Es giebt keine Bruchstückchen aus dem Organismus dieses niedrigen Thieres, dessen Studium uns nicht in Gedankenregionen von derselben Tragweite führen würde wie die, welche ich Ihnen soeben in der Kürze eröffnet habe, aber ich glaube, dass das bisher Gesagte Sie nicht bloss in den Stand gesetzt hat, sich von dem Ziel und Inhalt der Zoologie eine Vorstellung zu bilden, sondern Ihnen ein, wenn auch nur unvollkommenes Beispiel der Methode geliefert hat, in welcher nach meiner Ansicht jene Wissenschaft und so in Wahrheit jede Naturwissenschaft gelehrt werden sollte. Die grosse Hauptsache ist die, der Belehrung einen realen und praktischen Erfolg dadurch zu geben, dass man die Aufmerksamkeit des Schülers auf einzelne Thatsachen fixirt, aber zugleich die Belehrung weit und umfassend macht, dadurch, dass man sich beständig auf die allgemeinen Gesetze zurückbezieht, zu denen alle einzelnen Thatsachen nur die Illustrationen bilden. Der

Hummer hat uns als ein Typus des gesammten Thierreiches, und seine Anatomie und Physiologie als Illustration für einige der grössten biologischen Wahrheiten gedient. Dem Schüler, welcher einmal selbst die von mir beschriebenen Thatsachen gesehen hat, dem die Beziehungen derselben klar geworden sind und der sie deutlich verstanden hat, besitzt insofern zoologische Kenntnisse, die, so gering sie seien, doch real und echt und mehr werth sind, als alle die blossen Bücherkenntnisse, die er durch Lesen jemals erlangen konnte. Seine zoologischen Kenntnisse sind insoweit Wissen und nicht bloss von Hörensagen.

Wäre es meine Aufgabe, Sie für die Erlangung eines Zeugnisses in der Zoologie vorzubereiten, so würde ich den Cursus im Princip in ganz ähnlicher Weise einrichten, wie ich heute Abend verfahren bin. Ich würde einen Süsswasserschwamm, einen Süsswasserpolypen oder eine Cyanaea, eine Süsswassermuschel, einen Hummer, einen Vogel u. s. w. als Typen der fünf Hauptzweige des Thierreiches wählen; ich würde ganz ausführlich ihren Bau erläutern und zeigen, wie jedes derselben die grossen Principien der Zoologie erleuchtet. Nach sorgfältiger und gründlicher Erörterung dieser Grundlagen würde ich fühlen, dass Sie ein festes Fundament unter den Füssen hätten; darauf würde ich Ihnen auf dieselbe Weise, aber weniger eingehend, ähnlich gewählte, besonders instructive Typen der einzelnen Klassen vorführen und dann endlich Ihre Aufmerksamkeit auf die besonderen, zu den in der Uebersicht gegebenen Haupttypen gehörenden Formen und auf andere dort erwähnte Thatsachen richten.

Das würde im Allgemeinen mein Plan sein. Aber da ich es unternommen habe, Ihnen die beste Methode zur Erlangung und Verbreitung zoologischer Kenntnisse vorzuführen, so haben Sie ein Recht darauf, von mir einen genauer ausgeführten und mehr in's Einzelne gehenden Lehrplan zu fordern.

Nach meiner eigenen Ansicht ist die in den medicinischen Schulen angewendete Lehrmethode das beste Vorbild für alle Arten des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie enthält drei Bestandtheile: Vorlesungen, Demonstrationen und Prüfungen.

Die Aufgabe der Vorlesungen ist erstens, die Aufmerksamkeit und die Begeisterung des Studenten zu erwecken;

und dies kann sicherlich weit mehr durch die mündliche Mittheilung und den Einfluss eines geachteten Lehrers als irgend sonstwie geschehen. Zweitens haben die Vorlesungen den doppelten Nutzen, den Studenten auf die springenden Punkte eines Gegenstandes hinzuleiten und ihn zugleich zu zwingen, den Gegenstand in seiner Gesammtheit und nicht bloss hinsichtlich der seiner Neigung besonders entsprechenden Theile in's Auge zu fassen. Endlich aber bieten die Vorlesungen dem Studenten Gelegenheit zur Aufhellung derjenigen Schwierigkeiten, welche im Laufe seiner Studien ihm aufstossen werden, ja aufstossen sollten.

Aber damit der Student auch wirklich den grösstmöglichen Nutzen aus den Vorlesungen ziehen könne, sind verschiedene Vorsichtsmaassregeln nöthig.

Ich habe sehr stark das Gefühl, dass, je besser ein Vortrag als rein oratorische Leistung ist, um so schlechter er als Lehrvortrag ist. Der Redefluss reisst fort, ohne dass man seine Aufmerksamkeit genau auf den Sinn der Worte heftete; man überhört ein Wort oder einen Satz, man versteht einen Augenblick nicht genau den Sinn, und während man selbst noch bestrebt ist, sich zu verbessern, ist der Redner schon zu etwas Neuem übergegangen.

Die von mir seit vielen Jahren für den akademischen Vortrag angenommene Methode besteht darin, den Inhalt eines Vortrags in einige trockene Sätze verdichtet zusammenzufassen, die langsam gelesen und diktirt werden. Auf die Verlesung eines jeden folgt dann ein freier, die Sätze entwickelnder und illustrirender Commentar, worin die Ausdrücke erklärt und durch rohe, unter der Hand des Vortragenden entstehenden Zeichnungen alle auf diesem Wege überhaupt zu beseitigenden Schwierigkeiten aus dem Wege geräumt werden. Auf diese Weise versichert man sich jedenfalls bis zu einem gewissen Grade der Mitarbeit des Studenten. Ganz leer kann er den Hörsaal nicht verlassen, wenn er zum Niederschreiben einiger Sätze gezwungen ist; und er müsste widernatürlich stumpf und blöde sein, wenn er Sätze niederschreiben und sie genau erklären hören könnte, und doch nichts gelernt hätte.

„Was für Bücher soll ich lesen?“ ist eine Frage, die dem Lehrer beständig von Studenten vorgelegt wird. Meine gewöhnliche Antwort ist: „Gar keine! schreiben Sie Ihre

Bemerkungen ausführlich und sorgfältig nieder; suchen Sie dieselben gründlich zu verstehen; haben Sie etwas nicht verstanden, so bitten Sie mich um Erklärung; denn es wäre mir lieber, Sie zerstreuten sich nicht durch Lesen." Ein richtig zusammengesetzter Cursus von Vorlesungen sollte gerade soviel Material enthalten, als ein Student in der den Vorlesungen gewidmeten Zeit assimiliren kann, und der Lehrer sollte sich stets vor Augen halten, dass es seine Aufgabe ist, den Geist zu nähren, nicht aber ihn vollzustopfen. Ich glaube in der That, dass ein Student, der aus einem Vorlesungscurs die einfache Gewohnheit mit nach Hause nimmt, seine Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Reihe von Thatsachen zu concentriren, bis er sie gründlich bewältigt hat, einen Schritt von unermesslicher Wichtigkeit gethan hat.

So vortrefflich indessen Vorlesungen auch immer sein mögen und so ausgedehnt ihr Inhalt immer sich gestalte, sie verhalten sich doch immer nur als nebensächlich zu dem grossen Werkzeuge wissenschaftlicher Belehrung — der Demonstration. Wenn ich unermüdlich, ja fanatisch immer wieder auf die Wichtigkeit der Naturwissenschaften als erziehlicher Factoren hinweise, so geschieht es deshalb, weil das Studium irgend eines Zweiges der Naturwissenschaften bei richtiger Leitung offenbar eine Lücke ausfüllt, die alle übrigen Unterrichtszweige unausgefüllt lassen. Ich habe die grösste Achtung vor und Liebe zu der Literatur; es würde mich ausserordentlich betrüben, wenn ich nicht den Unterricht in der Literatur als ein hervorragendes Element der Erziehung behandelt sähe; ja, ich wünschte, dass man sich einem wirklichen Studium der Literatur weit mehr, als es geschieht, zuwendete; aber ich kann meine Augen auch nicht vor der Thatsache verschliessen, dass ein gewaltiger Unterschied existirt zwischen den Menschen, die einen rein literarischen, und denen, die einen gesunden, naturwissenschaftlichen Studiengang durchgemacht haben.

Wenn ich mich nach der Ursache dieses eigenthümlichen Umstandes umsehe, so glaube ich, sie in der Thatsache finden zu können, dass in der Welt der Literatur Gelehrsamkeit und Wissen ein und dasselbe ist, während in den naturwissenschaftlichen Disciplinen Gelehrsamkeit und Wissen, wie im Leben, verschieden sind, und die Quelle des letzteren nicht das Studium der Bücher, sondern der Thatsachen ist.

Alles, was die Literatur überhaupt gewähren kann, lässt sich durch Lesen und durch praktische Uebungen im Schreiben und Sprechen gewinnen; aber ich übertreibe nicht, wenn ich sage, dass nicht eine einzige der besten Gaben der Naturwissenschaft sich auf diesem Wege erlangen lässt. Im Gegentheil hängen die grossen Wohlthaten naturwissenschaftlichen Unterrichts sowohl in pädagogischer als rein wissenschaftlicher Beziehung von dem Grade ab, in welchem der Schüler in unmittelbare Berührung mit den Thatsachen gekommen ist, in welchem er lernte, sich unmittelbar an die Natur zu wenden, und durch seine Sinne concrete Bilder derjenigen Eigenschaften der Dinge aufzufassen, welche in menschlicher Sprache stets nur annäherungsweise sich ausdrücken lassen werden. Unsere Methode, die Natur anzuschauen, und die Methode, über sie zu sprechen, werden von Jahr zu Jahr immer mehr verschieden; aber eine Thatsache, die man einmal gesehen hat, eine Beziehung von Ursache und Wirkung, die man einmal durch Demonstration wahrgenommen hat, sind Besitzthümer, die sich weder verändern noch verschwinden, sondern im Gegentheil feste Centralpunkte bilden, um welche sich andere Wahrheiten nach natürlicher Verwandtschaft gruppiren.

Es ist daher die grosse Aufgabe des naturwissenschaftlichen Lehrers, die grundlegenden, unumstösslichen Thatsachen seiner Wissenschaft nicht nur durch Worte dem Geiste, sondern durch sinnliche Eindrücke dem Ohr, dem Auge und Getast des Schülers so vollkommen einzuprägen, dass jeder angewendete Ausdruck, jedes ausgesprochene Gesetz späterhin lebhafte Bilder derjenigen structuralen oder anderer Thatsachen wachrufen, welche den Beweis des Gesetzes oder die Beleuchtung des Ausdrucks in sich enthielten.

Dieses wichtige Ziel kann aber nur durch beständige Demonstration erreicht werden, welche bis zu einem gewissen unvollständigen Umfange während der Vorlesung stattfinden mag, aber welche auch unabhängig davon ausgeführt werden und sich an die Individualität eines jeden Schülers besonders richten sollte, indem der Lehrer sich nicht so sehr bemühte, dem Lernenden etwas zu zeigen, als vielmehr es ihn selbständig sehen zu lassen.

Ich weiss sehr wohl, dass einer wirksamen zoologischen Demonstration grosse Schwierigkeiten entgegenstehen. Die

Zergliederung von Thieren ist nicht immer angenehm und nimmt viele Zeit in Anspruch; auch ist es nicht leicht, einen genügenden Vorrath passender Exemplare stets zur Hand zu haben. Der Botaniker ist hier bedeutend im Vortheil; seine Exemplare lassen sich leicht beschaffen, sind rein und wohl erhalten und lassen sich in einem Privathause sowohl als anderwärts zergliedern; und daher erklärt sich auch wohl die Thatsache, dass sich Botanik so viel leichter und besser als ihre Schwesterwissenschaft lehren lässt. Aber, sei es nun schwer oder leicht, soll einmal Zoologie richtig gelehrt werden, so muss man demonstriren und folglich auch zergliedern können. Ohne das kann Niemand eine wirklich sichere Kenntniss der thierischen Organisation erlangen.

Sehr viel liesse sich indessen schon, auch ohne wirkliche Zergliederung von Seiten des Studenten, durch Demonstrationen von Musterstücken und Präparaten erreichen; und aller Wahrscheinlichkeit nach würde es bei genügender Nachfrage nicht schwer sein, zu einem verhältnissmässig billigen Preise Sammlungen von den für die Zwecke elementarer Belehrung ausreichenden Gegenständen anzulegen. Aber auch ohne solche könnte Vieles erreicht werden, wenn die dem Publicum zugänglichen zoologischen Sammlungen nach dem sogenannten „typischen Princip" geordnet wären; nämlich wenn die dem Blick des Publicums ausgestellten Exemplare so ausgewählt wären, dass das Publicum etwas von ihnen lernen könnte, ohne dass es, wie gegenwärtig, durch ihre Mannigfaltigkeit bloss in Verwirrung geriethe. Die berühmte ornithologische Gallerie des British Museum z. B. enthält zwei bis drei tausend Species Vögel, und manchmal fünf oder sechs Exemplare aus einer Species. Sie sehen sich sehr schön an, und manche sind in der That herrlich. Aber ich wage zu behaupten, dass mit Ausnahme der Ornithologen von Profession Niemand jemals viel Belehrung aus dieser Sammlung geschöpft hat. Keiner von den Zehntausenden des grossen Publicums, die jene Gallerie besucht haben, wusste sicherlich von den wesentlichen Eigenthümlichkeiten der Vögel nach dem Besuche mehr als vorher. Aber wenn es irgendwo in jener ungeheuren Halle einige Präparate gäbe, welche die hauptsächlichsten Structurbeschaffenheiten und die Art der Entwicklung eines gewöhnlichen Vogels darstellte; wenn die Typen der Genera, die

vorzüglichsten Veränderungen im Skelett und des Gefieders zu verschiedenen Lebensaltern, im Nesterbau u. dgl. aus der Vogelwelt dargelegt wären; und wenn alle anderen Exemplare an einen Ort bei Seite gestellt wären, wo Männer der Wissenschaft, für die allein sie von Nutzen sind, freien Zutritt zu ihnen hätten, so könnte ich verstehen, wie diese Sammlung ein ausgezeichnetes Werkzeug für naturwissenschaftliche Belehrung werden könnte.

Das letzte von mir angedeutete Unterrichtsmittel des Lehrers sind die Prüfungen, deren Nutzen jetzt so allgemein anerkannt ist, dass ich mich darüber gar nicht weiter auszulassen brauche. Ich halte sowohl schriftliche wie mündliche Prüfungen für unerlässlich, und sie können dadurch, dass man die Beschreibung von Musterexemplaren als Aufgabe stellt, den Demonstrationen zur Ergänzung dienen.

So habe ich denn die Frage, wie sich eine Kenntniss der Zoologie am besten erwerben und lehren lasse, so vollständig beantwortet, als die mir zur Verfügung gestellte Zeit es gestattete. Aber man kann nun vorläufig noch eine Frage stellen, und ich weiss, dass Viele sie gerne stellen möchten, die Frage nämlich, warum man Elementarlehrer überhaupt ermuntern solle, sich Kenntnisse in diesem oder irgend einem andern Zweige der Naturwissenschaft zu erwerben. Was nützt denn, sagt man, der Versuch, die Naturwissenschaft in den Elementarunterricht einzuführen? Ist es nicht wahrscheinlich, dass Lehrer, die sich solchen Studien hingeben, von der Erwerbung wichtigerer, wenn auch weniger anziehender Kenntnisse abgelenkt werden? Und selbst wenn sie auch ohne Nachtheil für ihre praktische Tüchtigkeit etwas Naturwissenschaft erlernen könnten, welchen Nutzen soll denn der Versuch bringen, diese Kenntnisse Knaben einzuflössen, deren wahre Aufgabe ist, lesen, schreiben und rechnen zu lernen?

Man stellt und wird noch sehr häufig diese Fragen stellen, weil sie jener völligen Unkenntniss in Betreff des Werthes und der wahren Stellung der Naturwissenschaft entspringen, in welcher die Geister selbst der höchst gebildeten und intelligentesten Klassen der Gesellschaft sich noch immer befinden. Nun, wenn ich nicht ganz sicher wüsste, dass sie sich leicht und genügend beantworten lassen; dass sie bereits wieder und wieder beantwortet sind, und dass die Zeit kommen

wird, wo frei erzogene Männer erröthen werden, solche Fragen überhaupt zu thun, so würde ich mich meiner Lage hier heute Abend schämen. Ohne Zweifel ist es Ihre grosse und wichtige Aufgabe, den Elementarunterricht in den Vordergrund zu stellen; ohne Frage wäre Alles, das der treuen Erfüllung dieser Pflicht von Ihrer Seite sich widersetzte, ein grosses Uebel; und wenn ich glaubte, dass die Erwerbung naturwissenschaftlicher Elementarkenntnisse und die Ueberlieferung derselben an die Schüler irgend etwas jenen besonderen Pflichten Hinderliches in sich schlösse, so würde ich der Erste sein, der dagegen protestirte, Sie zu etwas Derartigem zu ermuthigen.

Aber ist es denn wahr, dass die Erlangung derartiger naturwissenschaftlicher Kenntnisse und die Ueberlieferung derselben darauf hinzielen, Sie in Ihrer praktischen Tüchtigkeit zu beeinträchtigen? Oder sollte ich nicht lieber fragen, ist es Ihnen überhaupt möglich, Ihre Pflicht ohne den Beistand jener überall richtig zu erfüllen?

Was ist der Zweck der elementaren geistigen Erziehung? Ich denke, die erste Aufgabe ist, die Jugend im Gebrauch derjenigen Werkzeuge zu üben, durch welche der Mensch der stets wechselnden Reihenfolge der vor seinem Auge sich zutragenden Erscheinungen Kenntnisse abgewinnt; und dass die zweite Aufgabe darin besteht, die Jugend in den fundamentalen Gesetzen zu unterrichten, die durch Erfahrung gefunden sind, um den Lauf der Dinge zu lenken, damit sie nicht nackt und schutzlos in die Welt hinausgestossen werde und Zufällen zum Opfer falle, die sie doch hätte beherrschen können.

Man lehrt einen Knaben seine Muttersprache und andere Sprachen lesen, damit er Zutritt habe zu Wissensschätzen, die unendlich viel grösser sind, als der mündliche Verkehr mit seines Gleichen sie ihm je geben könnte; er lernt schreiben, damit seine Fähigkeit, mit der übrigen Menschheit in Verkehr zu treten, ungeheuer erweitert werde und er erlangte Kenntnisse festhalten und aufspeichern könne. Er lernt die Anfangsgründe der Mathematik, damit er alle jene Beziehungen von Zahl und Form verstehe, auf denen der Verkehr der in complicirten Gemeinwesen zusammenlebenden Menschen basirt ist, und damit einige Uebung in deductivem Schliessen erlange.

All' diese Operationen des Lesens, Schreibens und Rechnens sind geistige Werkzeuge, deren Gebrauch vor Allem und

durch und durch erlernt werden sollte, so dass ein junger Mensch sein Leben zu dem machen könnte, was es sein sollte, nämlich zu einem beständigen Fortschreiten im Lernen und Wissen.

Aber ausser diesem bemüht sich der Elementarunterricht, den Knaben mit einem gewissen Vorrath positiver Kenntnisse auszustatten. Er lernt die grossen Gesetze der Moralität, die Religion seiner Secte, so viel Geographie als nöthig ist, um zu wissen, wo die grossen Länder liegen, was sie sind, und wie sie das geworden sind, was sie sind. Ohne Zweifel sind das Alles für die Belehrung eines Knaben passende und ausgezeichnete Dinge; ich würde keines von ihnen aus einem Elementarschulplan weglassen mögen. So weit es reicht, ist das System ausgezeichnet.

Aber bei genauerer Betrachtung kommt mir doch ein eigenthümlicher Gedanke. Ich nehme an, dass vor fünfzehnhundert Jahren das Kind jedes wohl situirten römischen Bürgers ganz dieselben Dinge lernte: Lesen und Schreiben in seiner eigenen und vielleicht der griechischen Sprache; die Elemente der Mathematik und die zu seiner Zeit gängige Religion, Moralität, Geschichte und Geographie. Weiter aber glaube ich nicht zu irren, wenn ich behaupte, dass, wenn solch' ein christlicher Römerknabe nach Beendigung seiner Erziehung in eine unserer öffentlichen Schulen verpflanzt werden und ihren Unterrichtscurs durchmachen könnte, er nicht auf eine einzige ihm ganz fremde Gedankenreihe stossen würde; inmitten all' der neuen Thatsachen, die er zu lernen hätte, würde nicht eine von ihm eine Weltanschauungsweise fordern, welche von der zu seiner Zeit gängigen Weltanschauung verschieden wäre.

Und doch ist sicherlich ein grosser Unterschied zwischen der Civilisation des vierten und der des neunzehnten Jahrhunderts und noch mehr zwischen den geistigen Gewohnheiten und der Gedankenfärbung von damals und heute.

Wodurch ist aber dieser Unterschied entstanden? Ich antworte kühn: Durch die wunderbare Entwicklung der Naturwissenschaften in den letzten zwei Jahrhunderten.

Die moderne Civilisation beruht auf der Naturwissenschaft. Man nehme hinweg, was diese unserm Lande gegeben hat, und unsere Stellung unter den tonangebenden Nationen ist

vernichtet; denn es ist allein die Naturwissenschaft, welche der Intelligenz und der moralischen Kraft den Sieg verleiht über die rohe Gewalt.

Das ganze moderne Denken ist naturwissenschaftlich gefärbt; die Naturwissenschaft hat sich in die Werke unserer besten Dichter Eingang verschafft, und selbst der grösste Büchermensch, welcher mit seiner Unwissenheit in Naturwissenschaften und mit der Verachtung derselben coquettirt, ist unbewusst von ihrem Geiste durchdrungen und verdankt ihr seine besten Erzeugnisse. Ich glaube, dass sie es ist, die jetzt die grösste geistige Umwälzung herbeiführt, welche die Menschheit jemals erlebt hat. Sie belehrt die Welt, dass das oberste Tribunal Beobachtung und Experiment, aber nicht Autorität ist; sie lehrt den Werth des wissenschaftlichen Beweises schätzen; sie erzeugt einen festen und lebendigen Glauben an das Dasein unveränderlicher moralischer und physischer Gesetze, denen sich gehorsam zu unterwerfen das höchstmögliche Ziel eines intelligenten Wesens ist.

Aber von alledem nimmt das alte stereotype Unterrichtssystem noch gar keine Notiz. Naturwissenschaft, ihre Methoden, ihre Probleme und ihre Schwierigkeiten begegnen dem ärmsten Knaben auf Schritt und Tritt, und doch unterrichten wir ihn dergestalt, dass er noch ebenso unwissend in den Methoden und Thatsachen der Naturwissenschaft wie am Tage seiner Geburt in die Welt eintritt. Die moderne Welt ist voller Artillerie; und wir schicken unsere Kinder aus, darin zu kämpfen, gerüstet mit dem Schild und Schwert eines antiken Gladiators.

Die Nachwelt wird Wehe über uns rufen, wenn wir nicht diesen beklagenswerthen Zustand der Dinge verbessern.

Ja, leben wir nur noch zwanzig Jahre länger, so werden wir selbst Wehe über uns rufen.

Es ist meine feste Ueberzeugung, dass der einzige Weg zur Heilung der ist, die Elemente der Naturwissenschaft zu einem integrirenden Bestandtheil des Elementarunterrichts zu machen. Ich habe Ihnen zu zeigen versucht, wie dies hinsichtlich des Wissenszweiges geschehen könne, den ich zu vertreten habe; und ich kann nur noch hinzufügen, dass ich den Tag, an welchem jeder Schullehrer dieses Landes ein Mittelpunkt für echtes, wenn auch nur beschränktes, naturwissen-

schaftliches Wissen sein wird, als eine Epoche in der Geschichte unseres Landes ansehen werde.

Aber lassen Sie mich noch einmal Sie bitten, sich meiner letzten Worte zu erinnern. Indem ich mich an Sie als an Lehrer wendete, wollte ich sagen, dass blosses Bücherwissen in den Naturwissenschaften nur Schein und Täuschung ist, — was Sie lehren, das müssen Sie, wollen Sie nicht Betrüger sein, erst kennen; und wirkliches Kennen bedeutet in der Naturwissenschaft persönliche Bekanntschaft mit den Thatsachen, seien diese nun gross oder gering an Zahl [1]).

[1]) Man hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass diese Worte so verstanden werden könnten, als enthielten sie eine Verurtheilung jeder Art wissenschaftlicher Belehrung, welche nicht aus allererster Hand mit den Thatsachen bekannt macht. Das ist aber nicht meine Meinung. Das Ideal naturwissenschaftlichen Unterrichts ist ohne Zweifel ein System, mit Hülfe dessen der Schüler jede Thatsache selbständig erschaut, und wobei der Lehrer nur die nöthigen Erklärungen liefert. Die Umstände indessen verhindern häufig, dass dieses Ideal erreicht werde, und wir müssen uns also mit dem nächstbesten System begnügen, d. h. mit einem, in welchem der Schüler Vieles auf guten Glauben von einem Lehrer empfängt, der, selbst die Thatsachen aus eigener Anschauung kennend, sie so lebendig beschreiben kann, dass seine Schüler sich klare Vorstellungen davon zu bilden vermögen. Das System, welches ich zurückweise, ist dasjenige, welches Lehrern, die selbst nie in unmittelbaren Contact mit den Hauptthatsachen der Naturwissenschaft gekommen sind, erlaubt, ihre aus zweiter Hand erlangten Kenntnisse an den Mann zu bringen. Die wissenschaftliche Materie, wie die zum Impfen gebrauchte Lymphe, wird, wenn sie durch eine zu lange Reihe von Organismen hindurchgegangen ist, all' ihre Kraft verlieren und die Jugend nicht mehr gegen die geistigen Epidemieen schützen, denen diese ausgesetzt ist.

VII.

Ueber die physische Grundlage des Lebens.*)

Ausgehend von der Absicht, den Titel dieses Vortrages allgemein verständlich zu machen, habe ich den Ausdruck „Protoplasma", welches der wissenschaftliche Name der Substanz ist, über die ich reden will, mit den Worten „Die physische Grundlage des Lebens" übersetzt. Ich glaube, der Gedanke, dass es so etwas wie eine physische Grundlage des Lebens, einen Lebensstoff giebt, ist für Viele neu — so weit verbreitet ist die Auffassung vom Leben als einer Erscheinung, die zwar durch die Materie wirkt, aber doch von ihr unabhängig ist; und selbst die, welche sehr wohl wissen, dass Materie und Leben untrennbar verbunden sind, möchten nicht vorbereitet sein für die in dem Ausdruck „die physische Grundlage des Lebens" liegende Schlussfolgerung, dass nämlich eine gewisse Art der Materie allen lebenden Wesen gemeinsam ist, deren endlose Verschiedenheiten durch eine physische sowohl, als durch eine ideale Einheit verknüpft

*) Der Inhalt dieses Aufsatzes stammt aus einer Rede, die ich in Edinburgh am Sonntag, dem 8. November 1868, Abends hielt. Es war der erste der von Rev. J. Crombrook eingerichteten Serie von Sonntagabendsvorträgen. Einige Sätze, die nur ein vorübergehendes und locales Interesse haben konnten, sind weggelassen; statt des in den Zeitungen gegebenen Berichtes über die Rede des Erzbischofs von York, habe ich die späterhin von diesem Geistlichen veröffentlichte Broschüre „Ueber die Grenzen philosophischer Forschung" citirt, hier und da habe ich mich bemüht, meine Ansichten vollständiger und klarer auszudrücken, als ich es beim Vortrage gethan zu haben scheine, wenn ich nach vorschiedenen Kritiken dessen, was ich gesagt haben soll, urtheilen soll. Aber dem Inhalt nach, und so viel ich mich erinnere, auch der Form nach, stimmt das hier Niedergeschriebene mit dem dort Gesprochenen überein.

sind. In der That, eine solche Lehre erscheint bei der ersten Bekanntschaft dem gewöhnlichen Verstande beinahe ärgerlich.

Denn was kann der Fähigkeit, der Form und dem Stoff nach offenbar wohl mehr von einander verschieden sein, als die verschiedenen Arten lebender Wesen? Welche gemeinsamen Fähigkeiten kann es denn geben zwischen der prächtig gefärbten Flechte, die einer bloss mineralischen Inkrustirung des nackten Felsens, an dem sie wächst, so ähnlich sieht, und dem Maler, der ihre Schönheit bewundert, oder dem Botaniker, der wissenschaftliche Belehrung aus ihr schöpft?

Stellen Sie sich ferner ein mikroskopisches Pilzchen vor, ein unendlich kleines eiförmiges Wesen, welches selbst in dem Körper einer lebenden Fliege Raum und Zeit genug findet, um sich zu zahllos vielen Millionen Pilzchen zu vervielfältigen, und andererseits denken Sie an das Meer von Laub, an den Ueberfluss von Blüthen und Früchten, welcher sich von dieser blossen Skizze einer Pflanze bis hin zu der Riesenfichte Kaliforniens, die sich in den Dimensionen eines Kirchthurms aufbaut, oder bis hin zu der indischen Feige erstreckt, die ganze Aecker Landes mit ihrem tiefen Schatten bedeckt und ausdauert, während rings um ihren gewaltigen Bezirk Nationen und Reiche kommen und gehen. Oder wenn wir uns der andern Seite der Lebewelt zuwenden, stellen Sie sich einen grossen Walfisch vor, das ungeheuerste unter den Thieren, die da leben oder gelebt haben, wie er leichten Schwunges mit seinen achtzig bis neunzig Fuss Knochen, Muskeln und Speck dahinspielt durch Wogen, in denen selbst das stärkste, seetüchtigste Schiff hoffnungslos scheitern würde, und vergleichen Sie ihn mit den unsichtbaren Thierchen, blossen Gallertpünktchen, von denen in der That Unmassen mit derselben Leichtigkeit wie in der Fantasie der Scholastiker die Engel auf einer Nadelspitze tanzen könnten. Bei diesen Bildern im Geiste könnten Sie wohl fragen, welche Gemeinsamkeit in Form oder Bau existirt denn zwischen diesen Thierchen und dem Walfisch oder zwischen dem Pilzchen und dem Feigenbaum, ja noch mehr, zwischen allen vieren?

Endlich, wenn wir den Stoff oder die materielle Zusammensetzung betrachten: welches verborgene Band kann denn die Blume, welche ein Mädchen im Haare trägt, mit dem Blut verknüpfen, das in seinen jugendlichen Adern fliesst; oder

was für ein Gemeinsames giebt es zwischen der dichten, widerstandskräftigen Masse eines Eichbaumes oder dem starken Panzer einer Schildkröte und jenen breiten, glasartigen Gallertscheiben, die man bei ruhiger See durch die Wellen treiben sehen kann, die aber in der Hand, welche sie aus ihrem Elemente hebt, zu blossen Häutchen zusammentrocknen?

Derartige Einwürfe, glaube ich, müssen im Geiste eines Jeden sich erheben, der zum ersten Mal die Vorstellung einer einzigen, allen Lebenserscheinungen zu Grunde liegenden physischen Basis des Lebens zu erwägen beginnt. Aber doch werde ich Ihnen zeigen, dass trotz dieser Schwierigkeiten die ganze lebendige Welt von einer dreifachen Einheit durchdrungen ist, nämlich einer Einheit des Vermögens oder der Fähigkeit, zweitens der Form und drittens der materiellen Zusammensetzung.

Es bedarf keiner sehr abstracten Beweisführung, um erstens zu zeigen, dass das Vermögen oder die Fähigkeiten aller Arten lebendiger Materie, so verschieden sie dem Grade nach sind, doch der Art nach wesentlich ähnlich sind.

Goethe hat eine kurze Uebersicht aller menschlichen Fähigkeiten in dem wohlbekannten Epigramm gegeben:

„Warum treibt sich das Volk so und schreit? Es will sich ernähren,
Kinder zeugen, und die ernähren, so gut es vermag.
— — — — — — — — — — — —
Weiter bringt es kein Mensch, stell' er sich, wie er auch will."

In physiologischer Sprache bedeutet dies, dass all' die mannigfachen und complicirten Thätigkeiten des Menschen sich unter drei Kategorien bringen lassen. Entweder sie zielen unmittelbar auf die Erhaltung und Entwicklung des Körpers ab, oder sie bewirken transitorische Veränderungen in der relativen Lage der Theile des Körpers, oder sie haben die Erhaltung der Gattung zum Zweck. Auch diejenigen Aeusserungen des Verstandes, Gefühls und Willens, welche wir richtig die höheren Fähigkeiten nennen, sind in dieser Classification enthalten, insofern sie jedem, ausser dem Subject derselben, nur als transitorische Veränderungen in der relativen Lage der Theile des Körpers bekannt sind. Die Sprache, die Gesticulation und jede andere Form menschlicher Thätigkeit lassen sich in letzter Instanz doch in Muskelcontractionen auflösen, und eine Muskelcontraction ist nichts als eine tran-

sitorische Veränderung in der relativen Lage der Körpertheile. Das Schema aber, welches gross genug ist, um die Thätigkeiten der höchsten Lebensform zu umspannen, umfasst erst recht alle die der niedrigeren Geschöpfe. Die niedrigste Pflanze oder das niedrigste Thierchen nährt sich, wächst und wiedererzeugt seine Gattung. Dazu zeigen alle Thiere jene transitorischen Veränderungen der Form, welche wir in die Rubrik der Irritabilität und Contractilität stellen, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass, wenn erst die Pflanzenwelt genügend erforscht ist, wir alle Pflanzen zu dieser oder jener Zeit ihres Daseins im Besitz derselben Fähigkeiten finden werden.

Ich spiele im Augenblick nicht auf solche Erscheinungen an, die vereinzelt, aber offenkundig vorkommen, wie bei den Blättern der Sinnpflanze oder den Staubfäden der Berberitze, sondern auf weiter verbreitete, zugleich aber subtilere und verstecktere Aeusserungen pflanzlicher Contractilität. Es ist Ihnen ohne Zweifel bekannt, dass die gemeine Nessel ihr eigenthümliches Brennen den unzähligen steifen, nadelartigen, wenn auch ausserordentlich zarten Härchen verdankt, die ihre Oberfläche bedecken. Jedes dieser Stechhärchen läuft von einer breiten Basis in eine schmale Spitze aus, welche, wenn auch an ihrem Ende rundlich, doch von solch' mikroskopischer Feinheit ist, dass sie leicht in die Haut eindringt und darin abbricht. Das ganze Härchen besteht aus einer sehr zarten äusseren Scheide von Holz, an deren innern Oberfläche sich ganz eng eine Lage halbflüssiger Materie, voll von unzähligen, im höchsten Grade minutiösen Körnchen anschmiegt. Diese halbflüssige Auskleidung ist Protoplasma, welches auf diese Weise eine Art Beutel bildet, angefüllt mit einer durchsichtigen Flüssigkeit und der Form nach ungefähr dem Innern des von ihm gefüllten Härchens entsprechend. Betrachten wir es bei genügend starker Vergrösserung, so erscheint die Protoplasmalage des Nesselhaars in einem Zustande unaufhörlicher Thätigkeit. Oertliche Zusammenziehungen der ganzen Dicke seiner Masse finden langsam, von Punkt zu Punkt vorrückend, statt und geben ihm das Aussehen fortschreitender Wellen, gerade wie die vom Winde gebeugten Halme das bekannte Wogen des Kornfeldes erscheinen lassen.

Abgesehen aber von diesen Bewegungen und von ihnen unabhängig, treiben in relativ reissenden Strömen Körnchen

durch Kanäle im Protoplasma hindurch, welche eine beträchtliche Dauerhaftigkeit zu haben scheinen. Das Gewöhnliche ist, dass die Ströme in den benachbarten Protoplasmatheilen ähnliche Richtungen einschlagen, so dass sie einen gemeinsamen Strom an der einen Seite des Härchens auf- und an der andern abwärts bilden. Aber das verhindert nicht, dass partiale Strömungen existiren, die davon verschiedene Wege wandeln; manchmal auch kann man Ströme von Körnchen sehen, die innerhalb eines 20,000stels eines Zolles hurtig in entgegengesetzter Richtung laufen, während gelegentlich entgegengesetzte Strömungen in directe Collision mit einander gerathen, bis nach längerem oder kürzerem Kampfe einer die Oberhand gewinnt. Die Ursache dieser Strömungen scheinen Contractionen des Protoplasma zu sein, welches die Kanälchen, in denen jene fliessen, begrenzt, die aber so klein sind, dass selbst das beste Mikroskop nur ihre Wirkungen, nicht aber sie selber zeigt.

Das Schauspiel, welches die wunderbaren, in dem Bezirk eines mikroskopisch kleinen Härchens einer von uns meistentheils als rein passiver Organismus betrachteten Pflanze eingeschlossenen Kräfte zeigen, wird nicht so leicht von dem vergessen, der einmal seine, Stunde für Stunde, ohne Pause oder Zeichen von Ermüdung fortgesetzten Bewegungen erblickt hat. Die Möglichkeit des complicirten Baues vieler anderer organischer Formen, die anscheinend ebenso einfach wie das Protoplasma der Nessel sind, beginnt unserem Geiste aufzudämmern; und der Vergleich, den ein ausgezeichneter Physiologe zwischen solch' einem Protoplasma und einem mit innerer Circulation versehenen Körper gezogen hat, erscheint nicht mehr so sehr überraschend. Aehnliche Strömungen wie die im Nesselhaare hat man in einer grossen Menge sehr verschiedener Pflanzen beobachtet, und gewichtige Autoritäten haben die Annahme gemacht, dass sie in grösserer oder geringerer Vollkommenheit wahrscheinlich in allen jugendlichen Pflanzenzellen vorkommen. Wäre dies der Fall, so existirte das wunderbare mittägige Schweigen eines tropischen Urwaldes nur für die Stumpfheit unseres Gehörs; könnten aber unsere Ohren das Rauschen dieser zarten Maelstrome vernehmen, wie sie in den unzähligen Myriaden lebender Zellen, aus denen jeder Baum besteht, umherwirbeln, wir würden davon betäubt werden, wie von dem Lärm einer grossen Stadt.

Unter den niedrigeren Pflanzen gilt es mehr als Regel denn als Ausnahme, dass die Contractilität sich in gewissen Perioden ihres Lebens ganz besonders offenbar zeigt. Das Protoplasma der Algen und Pilze befreit sich unter gewissen Verhältnissen zum Theil oder auch ganz von seiner holzigen Scheide und zeigt Bewegungen in seiner ganzen Masse, oder wird durch die Contractilität einer oder mehrerer haariger Verlängerungen ihres Körpers, der sogenannten vibrirenden Wimperhärchen fortbewegt. Und soweit die Bedingungen, unter denen die Erscheinungen der Contractilität hervortreten, bis jetzt studirt sind, sind sie dieselben für Thiere und Pflanzen. Wärme und electrische Stösse beeinflussen beide auf dieselbe Weise, wenn auch in verschiedenen Graden. Es ist durchaus nicht meine Absicht, der Meinung Vorschub zu leisten, als gäbe es gar keine Verschiedenheit der Fähigkeiten zwischen der niedrigsten und höchsten Pflanze oder den Pflanzen und den Thieren, aber der Unterschied zwischen den Kräften der niedrigsten Pflanze oder des niedrigsten Thieres und denen der höchsten ist nur ein Unterschied des Grades, nicht der Art und hängt, wie Milne-Edwards schon lange gezeigt hat, von dem Umfange ab, in welchem das Princip der Theilung der Arbeit in der Lebensöconomie zur Geltung gekommen ist. Bei den niedrigsten Organismen können alle Theile alle Functionen verrichten, ein und derselbe Protoplasmatheil kann successive die Function der Ernährung, Bewegung und Wiedererzeugung übernehmen. Im Gegensatz dazu verbinden sich bei den höchsten Organismen eine grosse Menge von Theilen, die verschiedenen Functionen zu verrichten, indem jeder Theil die ihm zugefallene Arbeitsaufgabe mit grosser Genauigkeit und Vollendung ausführt, für jede andere Arbeit freilich gar nicht zu gebrauchen ist.

Trotz all' dieser fundamentalen Aehnlichkeiten, welche zwischen dem Protoplasma der Pflanzen und der Thiere bestehen, zeigt sich doch ein augenfälliger Unterschied (auf den ich am Ende meines Vortrages noch zurückkommen werde) in der Thatsache, dass Pflanzen frisches Protoplasma aus mineralischen Bestandtheilen erzeugen können, während die Thiere es sich bereits im fertigen Zustande zu verschaffen suchen müssen und also in letzter Instanz von den Pflanzen abhängig sind. Von welchen Bedingungen dieser grosse Unterschied in

den Eigenschaften der beiden grossen Abtheilungen der Lebe welt abhängt, darüber ist bisher nichts bekannt.

Abgesehen von der Einschränkung, welche uns aus diese letzterwähnten Thatsache erwächst, kann man in Wahrhe sagen, dass die Bethätigung aller lebenden Wesen dieselbe sind. Kann man eine ähnliche Einheitlichkeit auch von ihre Formen aussagen? Wir wollen aus leicht zu erweisenden That sachen eine Antwort auf diese Frage suchen. Wenn wir Je manden in den Finger stechen und mit Vorsicht den heraus quillenden Blutstropfen bei genügender mikroskopischer Schär untersuchen, so zeigt sich unter unzählig vielen kleinen, krei runden, scheibenförmigen Körperchen, die im Blute schwimme und ihm die Farbe verleihen, eine verhältnissmässig klein Masse farbloser Körperchen, die etwas grösser und von u regelmässiger Gestalt sind. Wenn man den Blutstropfen a der Temperaturhöhe der Körperwärme erhält, zo zeigen die farblosen Körperchen eine wunderbare Geschäftigkeit, inde sie mit grosser Geschwindigkeit ihre Gestalt verändern, finge förmige Fortsetze aus ihrer Masse bald ausstrecken, bald ei ziehen und umher kriechen, als wären sie unabhängige Org nismen.

Die so geschäftige Substanz ist eine Protoplasmamass deren Thätigkeit mehr im Einzelnen als im Princip sich v der des Nesselprotoplasma's unterscheidet. Unter gewiss Verhältnissen stirbt das Körperchen ab und dehnt sich einer runden Masse aus, in deren Mitte man ein kleiner kugliges Körperchen erblickt, welches in der lebenden Ma vorhanden, aber mehr oder weniger verborgen war, und nucle oder Kern heisst. Körperchen von wesentlich ähnlich Structur finden sich in der Haut, in der Auskleidung d Mundes und durch das ganze Knochengerüst des Körpe ausgestreut. Ja, noch mehr; in dem frühsten Entwicklung zustande des Körpers, in welchem er sich eben erst von de Ei unterscheidet, aus dem er entsteht, ist er nichts ande als ein Aggregat solcher Körperchen, und jedes Organ d Körpers war einstmals nichts anderes als ein solches Aggreg

Es stellt sich also heraus, dass eine solche gekernte Prot plasmamasse die Structureinheit des menschlichen Körpers i Es ist eine Thatsache, dass der Körper in seinem frühst Zustande eine blosse Multiplication solcher Einheiten und a

der Höhe seiner vollendeten Entwicklung eine Multiplication solcher nur verschiedentlich modificirter Einheiten ist.

Aber gehen denn in die Formel, welche den structuralen Charakter des höchsten Thieres ausdrückt, auch alle die übrigen Thiere ein, so wie die Feststellung *seiner* Vermögen und Fähigkeiten auch für alle übrigen Thiere passte? Beinahe völlig. Säugethiere und Vögel, Reptilien und Fische, Mollusken, Würmer und Polypen sind alle aus Structureinheiten von demselben Charakter zusammengesetzt, nämlich aus gekernten Protoplasmamassen. Es giebt manche sehr niedrige Thiere, deren jedes seiner Structur nach nichts als ein farbloses, ein selbständiges Leben führendes Blutkörperchen ist. Aber am alleruntersten Ende der thierischen Stufenleiter wird sogar dieses Einfache noch vereinfacht, und es zeigen sich alle Lebensäusserungen selbst in einem *kernlosen* Protoplasmaklümpchen. Auch sind diese Organismen trotz ihres Mangels an entwickeltem Bau doch durchaus nicht bedeutungslos. Es ist die Frage, ob das Protoplasma dieser einfachsten Lebensformen, welche ein ungeheures Gebiet des Meeresbodens bevölkern, nicht das Protoplasma aller höheren, auf dem Lande lebenden Thiere an Masse bei Weitem übertrifft. Und in alten Zeiten so gut wie heutigen Tages sind diese Lebewesen die grössten Felserbauer gewesen.

Was wir von der Thierwelt gesagt, gilt genau so von der Pflanzenwelt. In dem breiten Ende des Nesselhaares, da wo es festgeheftet ist, liegt eingebettet ein kugliger Kern. Ferner beweisen sorgfältige Untersuchungen, dass die gesammte Substanz der Nessel aus einer Wiederholung solcher Massen kernigen Protoplasma's besteht, von denen jede in einer holzigen Umhüllung liegt, die ihrer Form nach verschieden bald zu einer holzigen Faser, bald zu einem gangförmigen, spiraligen Gefässe, bald zu einem Pollenkörnchen oder Eichen modificirt ist. Verfolgen wir die Entwicklung der Nessel bis zu ihrem frühesten Anfang rückwärts, so entsteht sie wie der Mensch aus einem Klümpchen gekernten Protoplasma's. Und bei den niedrigsten Pflanzen wie bei den niedrigsten Thieren kann eine *einzelne* Masse solchen Protoplasma's sogar die ganze Pflanze darstellen, ja das Protoplasma kann sogar ohne Kern existiren.

Solchen Verhältnissen gegenüber ist denn wohl die Frage erlaubt, wie sich denn überhaupt die eine Masse kernlosen

Protoplasma's von der andern unterscheide? warum man denn die eine „Pflanze", die andere „Thier" nenne?

Die einzige Antwort lautet, dass, so weit es sich um die Form handelt, Pflanzen und Thiere nicht von einander zu trennen sind, und dass in vielen Fällen es bloss Sache der Uebereinkunft ist, ob wir einen gegebenen Organismus Pflanze oder Thier nennen wollen. Es giebt ein lebendes Wesen, Namens Aethalium septicum, das auf verfaulenden Pflanzenmassen und in einer seiner Formen auf der Oberfläche von Lohgruben vorkommt.

In diesem Zustande ist es in jeder Hinsicht ein Pilz und wurde früher auch allgemein als solcher betrachtet, aber die merkwürdigen Untersuchungen de Bary's haben gezeigt, dass in einem andern Zustande das Aethalium ein lebhaft sich vom Ort bewegendes Wesen ist und feste Körper in sich aufnimmt, von denen es sich offenbar ernährt, indem es dadurch den am meisten charakteristischen Zug der Thierheit an sich aufweist. Ist das eine Pflanze? oder ist es ein Thier? Ist es Beides, oder ist es keines von Beiden? Einige nehmen das Letztere an und constatiren so ein Zwischenreich, eine Art biologisches Niemandsland für alle diese zweideutigen Formen. Aber da es zugestandenermassen unmöglich ist, irgend welche feste Grenzlinie zwischen diesem Niemandsland und der Pflanzenwelt einer-, der Thierwelt andererseits zu ziehen, so will mich bedünken, dass jenes Verfahren die Anfangs einfache Schwierigkeit nur verdoppelt.

Protoplasma, mit oder ohne Kern, ist die Formgrundlage alles Lebens. Es ist der Töpferthon, der, man backe und bemale ihn, wie man will, Thon bleibt und nur durch Kunst, nicht von Natur sich unterscheidet von dem gewöhnlichsten Backstein oder dem an der Sonne getrockneten Erdenklosse.

So wird es denn klar, dass alle Lebenskräfte verwandt sind und dass alle Lebensformen im Grunde desselben Charakters sind. Die Untersuchungen des Chemikers haben eine nicht weniger überraschende Gleichförmigkeit der stofflichen Composition der Lebensmaterie entdeckt.

Ganz streng genommen ist es wahr, dass die chemische Untersuchung uns unmittelbar wenig oder gar nichts von der Zusammensetzung der lebendigen Materie sagen kann, insofern diese Materie in dem Vorgang der Analyse nothwendig ab-

sterben muss, — und aus diesem sehr offenbaren Grunde sind Einwürfe, die, ich gestehe es, mir von sehr geringem Werthe zu sein scheinen, gegen jede Art von Schlussfolgerung erwachsen, die man aus der uns allein zugänglichen abgestorbenen Lebensmaterie über die Zusammensetzung der wirklich lebendigen Materie gezogen hat. Aber die Opponenten dieser Art scheinen nicht zu bedenken, dass wir streng genommen in Wahrheit auch nichts wissen von der Zusammensetzung irgend eines Körpers, wie dieselbe an sich ist. Die Bestimmung, dass ein Kalkspathkrystall aus kohlensaurem Kalk besteht, hat ihre volle Richtigkeit, wenn wir damit sagen wollen, dass er unter geeigneten Einwirkungen sich in Kohlensäure und Kalk auflöst. Wenn man dieselbe Kohlensäure sich wieder mit demselben Kalk verbinden lässt, so wird man wiederum kohlensauren Kalk erhalten, aber es wird nie ein Kalkspath, noch etwas derartiges resultiren. Kann man aber deshalb wohl sagen, dass die chemische Analyse nichts über die chemische Zusammensetzung des Kalkspathes lehre? Eine solche Aussage würde absurd sein; aber sie wäre kaum absurder, als das Gerede, welches man manchmal zu hören bekommt, dass es nämlich nutzlos sei, die Resultate der chemischen Analyse auf die lebendigen Körper, welche diese Resultate ergeben haben, anzuwenden.

Auf alle Fälle liegt eine Thatsache ausserhalb des Bereichs solcher Klügeleien, die nämlich, dass alle bisher untersuchten Protoplasmaformen aus vier Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, in sehr complicirter Verbindung bestehen, und dass sie sich gegen verschiedene Reagentien ähnlich verhalten. Man hat dieser complicirten Verbindung, deren Natur niemals vollkommen bestimmt ist, den Namen Protein gegeben. Und wenn wir diesen Ausdruck mit all' der Vorsicht anwenden, die uns unsere relative Unkenntniss all' der Erscheinungen, für welche er steht, einflösst, so kann man richtig sagen, dass alles Protoplasma proteinartig ist, oder, da das Weisse im Ei eines der gewöhnlichsten Beispiele von fast reiner Proteinmasse ist, so können wir sagen, dass alle lebendige Materie mehr oder weniger eiweissartig ist.

Vielleicht würde es noch nicht genau sein, zu sagen, dass alle Protoplasmaformen durch directe Einwirkung electrischer Stösse afficirt würden, und doch wächst täglich die Zahl der

Fälle, in welchen die Contraction des Protoplasma's unter der Einwirkung dieser Kraft erwiesen ist.

Auch kann man nicht mit absoluter Sicherheit behaupten, dass alle Protoplasmaformen bei einer Wärme von 40—50° Celsius jene eigenthümliche Coagulation zeigen, die man „Gerinnung durch Wärme" genannt hat, obgleich Kühne's schöne Untersuchungen dieselbe an so vielen und so verschiedenen Lebewesen gezeigt haben, dass es kaum vorschnell ist, die Gültigkeit dieses Gesetzes für alle Organismen anzunehmen.

Das Gesagte ist wohl hinreichend, um das Dasein einer allgemeinen Gleichförmigkeit im Wesen des Protoplasma's oder der physischen Grundlage des Lebens in jeder beliebigen durchforschten Gruppe lebender Wesen zu beweisen. Aber es ist andererseits auch klar, dass diese allgemeine Gleichförmigkeit durchaus nicht eine beliebige grosse Menge specieller Modificationen dieser Grundsubstanz ausschliesst. Der kohlensaure Kalk zeigt eine ungeheure Menge verschiedener Charaktere und doch bezweifelt Niemand, dass unter all' diesen proteusartigen Veränderungen er ein und dasselbe Ding ist.

Was ist nun aber endlich das schliessliche Schicksal, und was ist der Ursprung der Lebensmaterie?

Ist sie, wie manche ältere Naturforscher annehmen, in Molecülen durch das Weltall zerstreut, die an sich unzerstörbar und unveränderlich sind, die aber in endloser Wanderung in unzähligen wechselnden Verbindungen zusammentreten und so die uns bekannten Lebensformen bilden? Oder ist die Lebensmaterie aus gewöhnlicher Materie zusammengesetzt, von der sie sich nur durch die Art der Anordnung ihrer Atome unterscheidet? Entsteht sie aus gewöhnlicher Materie und löst sie sich nach vollendeter Arbeit wieder in dieselbe auf?

Die heutige Wissenschaft schwankt keinen Augenblick zwischen diesen Alternativen. Mit tieferer Bedeutung, als sie der römische Dichter dem trübsinnigen Verse gab, schreibt die Physiologie das „Debemur morti nos nostraque" über das Portal des Lebens. In welcher Verkleidung es immer erscheine, ob als Pilz oder Eiche, als Wurm oder Mensch, das lebendige Protoplasma stirbt nicht nur schliesslich und löst sich wieder in seine mineralischen leblosen Bestandtheile auf, sondern es stirbt immerfort in jedem Augenblick, und sein

paradox es auch klingen mag, es könnte nicht leben, wenn es nicht stürbe.

In der wunderbaren Geschichte von der „Peau de chagrin" kommt der Held in den Besitz der bezauberten Haut eines wilden Esels, welche ihm die Mittel gewährt, alle seine Wünsche zu befriedigen. Aber die Ausdehnung der Haut zeigt zugleich an, wie lange das Leben ihres Besitzers dauern soll, und nach jedem in Erfüllung gegangenen Wunsche schrumpft die Haut im Verhältniss zu der Grösse des gewährten Genusses etwas zusammen, bis zuletzt das Leben und das letzte Stückchen Haut mit dem letzterfüllten Wunsche dahinschwindet.

Balzac durchmass in seinen Studien ein weites Gebiet des Denkens und der Forschung, und es könnte sein, dass er mit Absicht eine physiologische Wahrheit in dieser seltsamen Geschichte bildlich darstellen wollte. Jedenfalls ist die Lebensmaterie eine wahrhaftige peau de chagrin, die bei jeder Lebensbethätigung um etwas kleiner wird. Jede Arbeit bringt Abnutzung mit sich, und die Lebensarbeit beruht mittelbar oder unmittelbar auf dem Verbrauch von Protoplasma.

Jedes Wort eines Redners kostet ihm einen physischen Verlust; und im stricten Wortsinne verbrennt er, damit andere erleuchtet werden; so viel Beredsamkeit er zu Tage fördert, so viel von seinem Körper wird in Kohlenstoff, Wasser und Harnstoff aufgelöst. Es ist klar, dass diese Ausgabe nicht in's Unendliche fortgesetzt werden könnte. Aber glücklicher Weise unterscheidet sich die protoplasmische peau de chagrin von der Balzac'schen dadurch, dass erstere wieder ersetzt und nach jeder Anstrengung wieder zu ihrer früheren Grösse zurückgebracht werden kann.

Z. B. der gegenwärtige Vortrag, was immer für Sie sein intellectueller Werth auch gelten mag, hat für mich einen gewissen physischen Werth, welcher sich offenbar ausdrücken lässt durch die Zahl der Protoplasmakerne und anderer körperlicher Substanz, die von meinen Lebensprocessen verzehrt werden, während ich ihn halte. Meine peau de chagrin wird ganz sicher am Ende des Vortrages kürzer als am Anfang desselben sein. Nach und nach werde ich dann wahrscheinlich bei der Substanz Ersatz suchen, die man Hammelfleisch nennt, um dadurch die Haut wieder auf ihre ursprüngliche Ausdehnung zurückzubringen. Nun war dieses Hammelfleisch ein-

mal das mehr oder weniger modificirte lebendige Protoplasma eines anderen Thieres, — des Schafes. So wie ich es esse, ist es dieselbe Substanz, freilich nicht nur durch den Tod, sondern auch durch die verschiedenen Processe des Kochens bis zu einem gewissen Grade verwandelte Substanz.

Diese Veränderungen aber, so gross sie sein mögen, haben sie doch nicht unfähig gemacht, ihre alte Function als Lebensmaterie wieder aufzunehmen. Ein besonderes inneres Laboratorium, das ich besitze, wird einen Theil des veränderten Protoplasma's auflösen; die so gebildete Lösung wird in meine Adern eintreten und die subtilen Einwirkungen, denen es dann ausgesetzt sein wird, werden das todte Protoplasma wieder in lebendiges umsetzen und das Schaf in einen Menschen verwandeln.

Das ist noch nicht Alles. Wenn die Verdauung etwa wäre, das mit sich spassen liesse, so könnte ich Hummer z Abend essen, und die Lebensmaterie des Krustenthieres würd dieselbe wunderbare Verwandlung in Menschheit zeigen. Un würde ich zur See in meine Heimath zurückkehren und dab Schiffbruch erleiden, so könnte das Krustenthier, und würd es wahrscheinlich auch, ebenso höflich gegen mich sein un die Gemeinsamkeit unserer Natur dadurch beweisen, dass mein Protoplasma in lebendigen Hummer verwandelte. Wen nichts Besseres zu haben wäre, so könnte ich meine Bedürfnis auch mit trockenem Brode stillen, und ich würde finden, da sich das Protoplasma des Weizens mit nicht mehr Mühe a das des Schafes und gewiss mit weit weniger Mühe als d des Hummers in einen Menschen verwandeln lässt.

Nach alledem ist es ziemlich gleichgültig, von welche Thiere oder welcher Pflanze ich Protoplasma beziehe, u diese eine Thatsache spricht laut für die Identität dieser Su stanz in allen Lebewesen. Ich theile diese Katholicität d Assimilation mit den anderen Thieren, die alle, so viel w wissen, gleich gut von dem Protoplasma ihres Gleichen od einer Pflanze leben könnten, aber hier ist auch der Punk wo das Assimilationsvermögen der Thierwelt aufhört. Ei Lösung von Riechsalz in Wasser mit einem sehr kleinen Be satz von einigen anderen salzigen Stoffen enthält alle d Elementartheile, aus denen das Protoplasma sich zusamme setzt; aber ich brauche kaum zu sagen, dass selbst ein Oxho

voll von dieser Flüssigkeit einen Hungernden nicht vom Verschmachten retten, noch irgend ein anderes Thier vor gleichem Schicksal bewahren würde. Kein Thier kann selbst Protoplasma machen, sondern muss es fertig von einem andern Thier oder einer Pflanze nehmen, da des Thieres höchste Leistung in constructiver Chemie darin besteht, dass es todtes Protaplasma in die ihm eigenthümliche lebendige Lebensmaterie verwandelt.

Wenn wir also den Ursprung des Protoplasma's erforschen wollen, so müssen wir uns der Pflanzenwelt zuwenden. Die Flüssigkeit, welche Kohlensäure, Wasser und Ammoniak enthält und die dem Thiere ein solches tödtliches Mahl bereitet, bildet für eine Menge von Pflanzen einen reich gedeckten Tisch; und mit genügender Menge nur solchen Stoffes getränkt, würde manche Pflanze nicht nur sich selbst in Kraft erhalten, sondern sie würde auch wachsen, und ihre ursprüngliche Protoplasmamenge in's Millionenfache, ja Millionen mal Millionenfache vervielfältigen; und so würde sie aus dem gemeinen Stoff des Weltalls in's Unendliche hinein Lebensmaterie bereiten.

So kann das Thier die complicirte Substanz des todten Protoplasma's so zu sagen zu der höheren Function des lebenden Protoplasma's erheben, während die Pflanze die weniger complicirten Substanzen — Kohlensäure, Wasser und Ammoniak — auf dieselbe Stufe lebendigen Protoplasma's, wenn auch nicht auf dasselbe Niveau erheben kann.

Aber auch die Pflanze findet ihre Grenzen. Einige Pilze z. B. scheinen höhere Zusammensetzungen für ihren Lebenslauf nöthig zu haben, und keine Pflanze kann von den nicht im Zustande der Zusammensetzung befindlichen, isolirten Elementen des Protoplasma's leben. Eine Pflanze, die mit reinem Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, Phosphor, Schwefel und dergl. ernährt würde, würde ebenso unfehlbar zu Grunde gehen, wie das Thier in seinem Salzbade, obgleich sie von allen Bestandtheilen des Protoplasma's umgeben wäre. Aber wir brauchten den Process der Vereinfachung der Pflanzennahrung gar nicht so weit zu treiben, um an die Grenzen der pflanzlichen Wunderthätigkeit zu kommen. Wenn man dem Wasser, der Kohlensäure und all' den anderen nothwendigen Bestandtheilen auch Ammoniak noch hinzusetzte, so würde

die Pflanze doch noch nicht im Stande sein, daraus Protoplasma zu bereiten.

So löst denn die Lebensmaterie, soweit wir sie kennen (und wir haben kein Recht noch irgend eine andere anzunehmen), in Folge jenes fortwährenden Sterbens, welches die Bedingung ihrer Lebensäusserung ist, sich in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak auf, die sicherlich nur die Eigenschaften der gewöhnlichen Materie besitzen. Aus diesen selben Formen der gewöhnlichen Materie und nicht etwa aus noch einfacheren fabricirt die Pflanzenwelt all' das Protoplasma, welches die Thierwelt im Gange erhält. Die Pflanzen speichern die Kraft auf, welche die Thiere vertheilen und verstreuen.

Man muss aber im Auge behalten, dass die Existenz der Lebensmaterie von der Präexistenz gewisser Verbindungen abhängt, nämlich von Kohlensäure, Wasser und Ammoniak. Man entferne eines dieser drei aus der Welt, und alle Lebenserscheinungen sind zu Ende. Sie stehen in demselben Verhältniss zu dem Protoplasma der Pflanzen, wie das der Pflanzen zu dem der Thiere. Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind sämmtlich leblose Körper. Kohlenstoff und Sauerstoff vereinigen sich in gewissen Verhältnissen und unter gewissen Bedingungen zu Kohlensäure; Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen Wasser; Stickstoff und Wasserstoff geben Ammoniak. Auch diese neuen Verbindungen wie die Elementarkörper, aus denen sie sich zusammensetzen, sind leblos. Aber wenn sie zusammengebracht werden, so erzeugen sie unter gewissen Bedingungen den noch complicirteren Körper Protoplasma, und dieses Protoplasma zeigt die Erscheinungen des Lebens.

In dieser Stufenreihe molecularer Complication sehe ich nirgends einen Sprung, und ich kann nicht verstehen, warum die Sprache, die auf irgend eines der Glieder dieser Reihe anwendbar ist, sich nicht auch auf die anderen anwenden lassen sollte. Wir halten es für passend, gewisse Arten der Materie Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zu nennen, und von den verschiedenen Vermögen und Bethätigungen dieser Stoffe als von den Eigenschaften der Materie zu reden, aus denen sie zusammengesetzt sind.

Wenn nun Wasserstoff und Sauerstoff in einem gewissen Verhältniss gemischt sind, und es geht ein electrischer Funke

durch sie hindurch, so verschwinden sie, und an ihrer Stelle erscheint eine Quantität Wasser, deren Gewicht gleich der Summe des Gewichts beider ist. Es ist nicht die geringste Gleichheit zwischen den activen und passiven Beschaffenheiten des Wassers und denen des Sauerstoffs und Wasserstoffs, woraus es entstanden ist. Bei 32° Fahrenheit und noch tief unter dieser Temperatur sind Sauerstoff und Wasserstoff elastische Gase, deren Theilchen mit grosser Kraft sich von einander zu entfernen streben. Das Wasser bildet bei derselben Temperatur einen starken, wenn auch brüchigen festen Körper, dessen Theilchen in bestimmten geometrischen Formen zusammen zu halten betrebt sind und sich manchmal zu eisigen Nachbildungen der complicirtesten Formen des Pflanzenlaubes gestalten.

Trotzdem nennen wir diese und viele andere eigenthümliche Erscheinungen die Eigenschaften des Wassers, und wir nehmen keinen Anstoss zu glauben, dass sie so oder so aus den Beschaffenheiten der das Wasser constituirenden Elemente entspringen. Wir nehmen nicht an, dass ein Werweisswas, „Aquosität" etwa genannt, herantrat, das Oxyd des Wasserstoffs, so bald es sich gebildet hatte, ergriff und dann die Wassertheilchen an ihre Plätze in die Facetten des Krystalls oder in die Blättergebilde des Reifes geleitete. Im Gegentheil leben wir der Hoffnung und des Glaubens, dass mit dem Fortschreiten der Molecularphysik, wir allmählich ebenso klar sehen werden, auf welche Weise aus den Constituenten des Wassers die Eigenschaften desselben entspringen, wie wir jetzt die Verrichtungen einer Uhr aus der Form ihrer Theile und der Art ihrer Zusammensetzung ableiten können.

Ist nun der Fall irgendwie anders, wenn Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verschwinden und an ihrer Stelle, unter dem Einfluss vorher schon vorhandenen lebendigen Protoplasma's ein gleiches Gewicht an Lebensmaterie auftritt?

Es ist wahr, dass gar keine Gleichheit zwischen den Eigenschaften der Componenten und denen der Resultante existirt, und dasselbe war auch bei dem Wasser der Fall. Es ist ebenfalls wahr, dass das, was ich von dem Einfluss der schon vorhandenen Lebensmaterie gesagt habe, etwas ganz Unbegreifliches ist, aber versteht denn irgend jemand völlig

den modus operandi eines electrischen Funkens, der durch eine Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff hindurchschlägt?

Wie will man also die Annahme rechtfertigen, dass es in der lebendigen Materie etwas gebe, das in der nicht lebenden Materie, aus der es entsprang, gar keinen Repräsentanten und gar kein Analogon hat? Hat „Vitalität" irgend ein besseres philosophisches Recht als „Aquosität"? Und warum sollte die „Vitalität" ein besseres Schicksal erwarten dürfen, als jene anderen „itäten", die verschwunden sind, seitdem Martinus Scriblerus die Verrichtung des Bratenwenders durch dessen „Fleischröst-qualität" erklärte und den „Materialismus" Derjenigen verspottete, welche die Drehung des Spiesses durch einen gewissen, von dem Luftzuge der Esse in Gang gesetzten Mechanismus erklärten?

Wenn die Sprache der Wissenschaft überhaupt, wo immer sie angewendet werden möge, eine bestimmte und feststehende Bedeutung haben soll, so will mich bedünken, als ob wir logisch verpflichtet wären, für das Protoplasma oder die physische Grundlage des Lebens dieselben Begriffe gelten zu lassen, die sonst für gesetzlich gehalten werden. Wenn die am Wasser sich zeigenden Erscheinungen seine Eigenschaften sind, so sind die, welche sich am Protoplasma, sei es am todten oder lebendigen, zeigen, doch wohl ebenfalls seine Eigenschaften.

Wenn es richtig ist, zu sagen, dass die Eigenschaften des Wassers aus der Natur und den Zuständen seiner Molecüle resultiren, so kann ich keinen verständlichen Grund auffinden, warum man nicht sagen sollte, dass die Eigenschaften des Protoplasma aus der Natur und den Zuständen seiner Molecüle entsprängen.

Aber ich bitte Sie, hüten Sie sich, dass Sie, indem Sie diese Schlussfolgerungen annehmen, nicht den Fuss auf die erste Stufe einer Leiter setzen, welche nach der Ansicht Vieler eine Art umgekehrter Jacobsleiter ist und zu den Antipoden des Himmels führt. Es scheint von keiner Bedeutung zu sein, zuzugeben, dass die stumpfen Lebensbethätigungen eines Pilzes oder einer Foraminifere die Eigenschaften ihres Protoplasma's und die unmittelbaren Ergebnisse der Natur des Stoffes sind, aus welchem sie bestehen. Wenn aber, wie ich mich zu zeigen bemüht habe, ihr Protoplasma wesentlich iden-

isch mit dem eines jeden Thieres ist und sich auf das Leichteste in ein solches verwandeln lässt, so kann ich keine Kluft zwischen diesem Zugeständniss und der weiteren Concession finden, dass nämlich mit gleichem Rechte alle Lebenserscheinungen das Resultat der Molecularkräfte des Protoplasma's sind, welches sie zeigt. Dann aber muss es noch in demselben Sinn und in demselben Umfang wahr sein, dass die Gedanken, welche ich jetzt äussere, und Ihre Gedanken darüber der Ausdruck der molecularen Veränderungen in derjenigen Lebensmaterie sind, welche die Quelle auch unserer anderen Lebenserscheinungen bildet.

Frühere Erfahrungen lassen es mir als ziemlich sicher erscheinen, dass die von mir Ihnen vorgetragenen Sätze, sobald sie der Beurtheilung und der Kritik des Publikums zugänglich sind, von vielen Fanatikern und vielleicht auch von einigen weisen Denkern werden verdammt werden. Es würde mich nicht wundern, wenn in manchen Kreisen „grober und brutaler Materialismus“ der mildeste Ausdruck wäre, mit dem sie abgefertigt würden. Und ganz ohne Zweifel sind die Ausdrücke, in welchen jene Sätze einherschreiten, im stricten Sinn materialistisch. Trotzdem ist zweierlei gewiss: einmal, dass ich meine Ausführungen für inhaltlich richtig halte; zweitens, dass ich für meine Person kein Materialist bin, sondern im Gegentheil glaube, dass der Materialismus ein schwerer philosophischer Irrthum ist.

Diese Freundschaft mit der Terminologie des Materialismus und diese Feindschaft gegen seinen Inhalt habe ich mit einigen mir bekannten bedeutenden Denkern gemeinsam.

Und wenn ich es unternahm, diesen Vortrag hier zu halten, so erschien er mir als eine passende Gelegenheit, um auseinanderzusetzen, wie ein solches Bündniss mit jener Terminologie nicht bloss vereinbar ist mit gesunder Logik, sondern von ihr sogar verlangt wird. Ich nahm mir vor, durch das Gebiet der Lebenserscheinungen hindurch Sie bis an die materialistische Lache zu führen, in die ich Sie nun hineingestürzt habe, um Ihnen dann den einzigen Weg zu zeigen, auf dem nach meiner Ansicht eine Rettung möglich ist.

Ein Ereigniss, von dem ich vor meiner Ankunft hier gestern Abend keine Ahnung hatte, begünstigt gerade diesen Theil meiner Ausführungen ganz besonders. Ich las in hie-

sigen Zeitungen den beredten Vortrag „über die Grenzen der philosophischen Forschung", den ein distinguirter Prälat der Englischen Kirche am vorigen Tage vor den Mitgliedern der philosophischen Gesellschaft gehalten hatte.

Mein Gegenstand führt mich nämlich auf genau denselben Punkt, nämlich auf die Grenzen der philosophischen Forschung, und ich kann meine eigenen Ansichten nicht besser darlegen, als dadurch, dass ich sie den so klar und der Hauptsache nach so schön ausgesprochenen Ansichten des Erzbischofs von York gegenüber stelle.

Aber es möge mir erlaubt sein, mich vorher erst über etwas zu erklären, das mich höchlichst in Erstaunen versetzt hat. Indem er den Namen „Neue Philosophie" auf diejenige Bestimmung der Grenzen philosophischer Forschung anwendet, welche ich in Uebereinstimmung mit vielen anderen wissenschaftlichen Männern für die richtige halte, eröffnet der Erzbischof seine Rede damit, dass er diese „Neue Philosophie" identificirt mit der positiven Philosophie Comte's (von dem er als von ihrem „Begründer" spricht), und geht dann dazu über, diesen Philosophen und seine Lehren auf das Heftigste anzugreifen.

Was mich anbetrifft, so könnte der Kirchenfürst den Philosophen dialectisch in Stücke hauen wie einen modernen Agag, und ich würde seine Hand nicht aufzuhalten suchen. Soweit meine Studien mich das speciell Charakteristische der „positiven Philosophie" haben kennen gelehrt, finde ich wenig oder gar nichts von wissenschaftlichem Werthe darin, wohl aber sehr Vieles, das wahrer Wissenschaft ebenso sehr wie nur irgend etwas im ultramontanen Katholicismus entgegen steht. Man könnte Comte's Philosophie, würde sie in's Praktische übersetzt, recht wohl als Katholicismus minus Christenthum charakterisiren.

Aber was hat denn Comte's Lehre überall zu thun mit derjenigen „Neuen Philosophie", wie sie der Erzbischof in der folgenden Stelle schildert?

„Ich will Sie kurz an die leitenden Principien dieser neuen Philosophie erinnern.

Alles Wissen ist gleich sinnlicher Erfahrung von Thatsachen. Die Ueberlieferung älterer Philosophieen haben unsere Erfahrung dadurch verdunkelt, dass sie dieselbe mit Mancherlei vermischten, welches die Sinne nicht beobachten können, und so lange diese Zu-

sätze nicht entfernt sind, ist unser Wissen unrein. So sagt uns die Metaphysik, dass die eine von uns beobachtete Thatsache eine Ursache, die andre die Wirkung dieser Ursache ist; aber durch genaue Analyse finden wir, dass unsere Sinne von Ursache und Wirkung nichts beobachten: sie beobachten erstens, dass eine Thatsache einer andern folgt, und zweitens nach längerer Zeit, dass diese Thatsache immer fort der andern folgte, dass wir also anstatt Ursache und Wirkung „unveränderliche Aufeinanderfolge" sagen sollten. Eine ältere Philosophie lehrt uns, einen Gegenstand zu definiren, indem wir seine wesentlichen Merkmale von seinen zufälligen unterscheiden: die Erfahrung aber weiss nichts von wesentlich und zufällig; sie sieht nur, dass einem Gegenstande gewisse Merkmale anhaften, und nach vielen Beobachtungen, dass einige derselben ihm unveränderlich anhaften, während andere zu Zeiten fehlen können. . . . . Wie alles Wissen relativ ist, so muss auch der Begriff von irgend etwas Nothwendigem über Bord geworfen werden."

Wir haben hier Vieles gehört, das in der That den Geist der „neuen Philosophie" ausdrückt, wenn man mit diesem Terminus den Geist der modernen Wissenschaft bezeichnen will; aber ich muss mich höchlichst wundern, dass die versammelte Weisheit und Gelehrsamkeit Edinburghs kein Zeichen des Missfallens äusserte, als Comte zu dem Begründer dieser Lehren gestempelt wurde. Niemand pflegt es den Schotten zum Vorwurf zu machen, dass sie ihre grossen Landsleute gewohnheitsmässig vergessen; aber David Hume hätte ein Recht gehabt, sich im Grabe herumzudrehen, darüber, dass hier, fast ganz in der Nähe seines Hauses, eine wohlunterrichtete Versammlung es anhören konnte, wie seine am meisten bezeichnenden Lehren einem um fünfzig Jahre später lebenden Franzosen zugeschrieben wurden, in dessen traurigem Wortschwall wir vergebens die Kraft des Denkens und die ausgezeichnete Klarheit des Styles desjenigen Mannes suchen, den ich die Kühnheit habe, den schärfsten Denker des 18. Jahrhunderts zu nennen, obgleich dieses selbe Zeitalter einen Kant hervorbrachte.

Aber ich bin nicht nach Schottland gekommen, um die Ehre eines der grössten Söhne dieses Landes zu vertheidigen. Meine Aufgabe ist, Ihnen zu zeigen, dass es nur einen Weg giebt, um dem crassen Materialismus, bei dem wir soeben angelangt sind, zu entrinnen, nämlich den, dass wir gerade die

Principien annehmen und sorgfältig ausarbeiten, welche der Erzbischof der Verdammung weiht.

Nehmen wir an, das Wissen sei absolut und nicht relativ, und unsere Vorstellung von der Materie gebe uns genau das, was wirklich ist. Nehmen wir ferner an, wir kennten von Ursache und Wirkung in der That mehr, als eine gewisse bestimmte Ordnung der Aufeinanderfolge der Dinge und wir hätten wirklich ein Wissen von der Nothwendigkeit jener Reihenfolge — und demnach von nothwendigen Gesetzen — so sehe ich für meinen Theil nicht mehr ein, wie wir nur dem extremsten Materialismus und Determinismus entfliehen wollen. Denn es ist doch offenbar, dass unser Wissen von dem, was wir die materielle Welt nennen, wenigstens ebenso sicher und bestimmt ist, als das von der spirituellen Welt, und dass unsere Bekanntschaft mit der Nothwendigkeit von ebenso altem Datum ist, als unser Wissen von der Freiheit. Ferner halte ich es für beweisbar, dass es schlechterdings unmöglich ist, zu zeigen, dass irgend etwas nicht die Wirkung einer materiellen und nothwendigen Ursache sei, und dass die menschliche Logik in gleicher Weise nicht im Stande ist, darzuthun, dass irgend eine Handlung wirklich absolut frei und spontan sei. Eine absolut spontane Handlung ist eine, welche der Annahme nach keine Ursache hat; und der Versuch, ein solches Negatives zu beweisen, ist schon, oberflächlich betrachtet, absurd. Und da es somit eine philosophische Unmöglichkeit ist, zu beweisen, dass irgend eine gegebene Erscheinung nicht die Wirkung einer materiellen Ursache sei, so wird Jeder, der mit der Geschichte der Wissenschaft bekannt ist, zugeben, dass ihr Fortschritt zu allen Zeiten bedeutet und heute mehr als je bedeutet: die Erweiterung der Provinz dessen, was wir Materie und Causalität nennen, und die gleichzeitige, stufenweise, auf allen menschlichen Gedankengebieten erfolgte Verbannung dessen, was man Spiritualismus und Spontaneität nennt.

Ich habe im ersten Theil dieses Vortrages versucht, Ihnen die Richtung zu kennzeichnen, in welcher die moderne Physiologie vorwärts strebt, und ich frage Sie nun, welcher Unterschied besteht denn zwischen der Auffassung des Lebens als des Productes eines gewissen Zustandes in den materiellen Molecülen und der alten Vorstellung von einem Archäus, der

den blinden Stoff innerhalb eines jeden lebendigen Körpers beherrscht und regiert, wenn nicht dieser, dass auch in diesem Fall, wie in allen anderen, Materie und Naturgesetz den immateriellen Geist und die Spontaneität verschlungen haben? Und so sicher wie jede Zukunft aus der Vergangenheit und Gegenwart erwächst, so wird die Physiologie der Zukunft allmählich das Reich der Materie und des Naturgesetzes erweitern, bis es zuletzt mit dem Wissen, dem Gefühl und dem praktischen Leben identisch geworden ist.

Das Bewusstsein dieser grossen Wahrheit lastet, glaube ich, gleich einem Alp auf vielen der besten Geister unserer Zeit. Sie beobachten das, was sie das Umsichgreifen des Materialismus nennen, mit derselben Angst und mit demselben hülflosen Entsetzen, welches der Wilde zeigt, wenn während einer Sonnenfinsterniss der grosse Schatten über das Antlitz der Sonne kriecht. Die heranrollende Fluth der Materie scheint ihre Seelen zu ertränken, der beengende Griff des Naturgesetzes ihre Freiheit in Fesseln zu schlagen; sie fürchten laut, dass des Menschen sittliche Natur erniedrigt werde durch das Wachsthum seiner Weisheit.

Wenn die „Neue Philosophie" des Verdammungsurtheils, welches man über sie ausgesprochen hat, wirklich würdig wäre, so glaube ich selbst, dass man ein Recht hätte, sie zu fürchten. Könnte man freilich andererseits David Hume um Rath fragen, so glaube ich, er würde über den Schrecken jener Gegner lächeln und dieselben schelten, dass sie es wie die Heiden machten und niederfielen vor den hässlichen Idolen, die sie selbst erst mit eigener Hand gemacht haben.

Denn was wissen wir eigentlich von dieser schrecklichen „Materie", ausser dass sie ein Name für die unbekannte und hypothetische Ursache der Zustände unseres eigenen Bewusstseins ist? Und was wissen wir denn wirklich von jenem immateriellen „Geist", den man mit grossem Wehklagen, gleich dem, das man beim Tode des grossen Pan hörte, von jener Materie in seiner Existenz bedroht sieht, ausser dass auch er ein Name für eine unbekannte und hypothetische Ursache oder Voraussetzung der Zustände unseres Bewusstseins ist? Mit andern Worten, Materie und Geist sind nur Namen für das vorgestellte Substrat von Gruppen natürlicher Phänomene.

Und was ist denn die grausame Nothwendigeit und das „eiserne“ Naturgesetz, unter welchem die Menschen seufzen? Ich glaube, wenn es ein „eisernes“ Gesetz giebt, so ist es das der Schwerkraft; und wenn es eine natürliche Nothwendigkeit giebt, so ist es die, dass ein nicht unterstützter Stein zu Boden fallen muss. Aber was Alles wissen wir denn wirklich und können wir von der letzteren Erscheinung wissen? Einfach dies, dass überall nach menschlicher Erfahrung Steine unter diesen Umständen zu Boden gefallen sind; dass wir nicht den geringsten Grund für die Annahme haben, dass ein Stein in dieser Lage nicht zu Boden fallen würde, und dass wir im Gegentheil allen Grund haben zu glauben, dass er fallen wird. Dass in diesem Falle alle Voraussetzungen, auf denen unser Glaube basirt, vorhanden sind — dieses kurz dadurch auszudrücken, dass man die Beobachtung, dass nicht unterstützte Steine zu Boden fallen, „ein Naturgesetz“ nennt — das ist sehr bequem. Wenn wir nun aber, wie es gewöhnlich geschieht, dieses „sie werden fallen“ in ein „sie müssen nothwendig fallen“ verwandeln, so schieben wir die Idee der Nothwendigkeit unter, die ganz sicherlich in den beobachteten Thatsachen nicht liegt, und von der wir schlechterdings nicht verbürgen können, dass wir sie sonst irgend wo entdecken würden. Ich für meinen Theil verwerfe und verschmähe diesen Eindringling durchaus. Die Thatsache kenne ich; das Gesetz kenne ich auch; aber was ist denn die Nothwendigkeit, wenn nicht ein leerer Schatten, die Ausgeburt meines Denkens?

Aber wenn es denn wahr ist, dass wir von dem Wesen, weder der Materie noch des Geistes, jemals etwas wissen können, und dass der Begriff der Nothwendigkeit etwas illegitimer Weise in die vollkommen legitime Vorstellung des „Gesetzes“ Eingeschobenes ist, so ist ja die materialistische Behauptung, dass es in der Welt nichts giebt als Stoff, Kraft und Nothwendigkeit, ebenso vollständig unbegründet, als nur irgend ein grundloses theologisches Dogma. Die Grundlehren des Materialismus, wie die des Spiritualismus und der meisten andern „ismen“ liegen ausserhalb „der Grenzen philosophischer Forschung,“ und es ist der grosse Dienst, welchen David Hume der Menschheit geleistet hat, unwiderleglich gezeigt zu haben, welches diese Grenzen sind. Hume nannte sich selbst einen Skeptiker, und man kann deshalb Andere nicht tadeln, wenn

sie ihm denselben Namen geben; aber dies thut dennoch der Thatsache nicht Abbruch, dass man ihm mit diesem Namen, so wie dessen Bedeutung nun einmal ist, grobes Unrecht zufügt.

Wenn Jemand mich fragt, welche Politik unter den Bewohnern des Mondes herrsche, und ich ihm erwiedere, ich wisse es nicht; weder ich, noch sonst Jemand, könnten es wissen, und deshalb lehnte ich es überhaupt ab, mich mit diesem Gegenstande zu behelligen — so glaube ich nicht, dass er ein Recht hat, mich einen Skeptiker zu nennen. Im Gegentheil zeige ich durch eine solche Antwort, dass ich einfach offen und ehrlich bin und eine weise Benutzung der Zeit zu achten verstehe. So ergreift denn Hume's starker und feiner Verstand eine grosse Menge von Problemen, die uns von Natur aus interessiren, und zeigt uns, dass sie ihrem Wesen nach Fragen aus dem Gebiete der Mondpolitik enthalten, dass sie ihrer Natur nach unbeantwortbar sind und deshalb nicht die Aufmerksamkeit von Menschen verdienen, die in der Welt ihre Arbeit zu thun haben. Er schliesst einen seiner Essay's folgendermaassen:

> „Nehmen wir z. B. irgend ein theologisches oder ein scholastisch-metaphysisches Werk in die Hand und fragen wir: Enthält es irgend eine theoretische Untersuchung über Quantität oder Zahl? Nein. Enthält es irgend eine experimentelle Untersuchung über empirische Thatsachen? Nein. Nun, so werfe man es in's Feuer; denn dann kann es nur Sophistik und Spiegelfechterei enthalten.“ [1])

Gestatten Sie mir, diesen höchst weisen Rath noch zu bekräftigen. Warum sollen wir uns mit Gegenständen abquälen, von denen wir nichts wissen und nichts wissen können? Wir leben in einer Welt, die voll von Elend und Unwissenheit ist, und es ist die ernste Pflicht eines Jeden, zu versuchen, ob er nicht den kleinen Winkel, auf den er Einfluss hat, etwas weniger elend und unwissend machen könne. Um dies wahrhaft zu bewirken, ist es nothwendig, allein zwei Glaubensartikel zu besitzen: erstens den, dass sich

---

[1]) Hume's Essay „Ueber die akademische oder skeptische Philosophie“ in seiner „Untersuchung über den menschlichen Verstand.“

die Ordnung der Natur mit unseren Fähigkeiten bis zu einer praktisch unbegrenzten Ausdehnung erforschen lasse; dass unser Wille ein Etwas ist, welches den Lauf der Ereignisse zu beeinflussen vermag.

Jeden dieser Glaubenssätze können wir experimentell bewahrheiten, so oft es uns beliebt, den Versuch anzustellen. Beide stützen sich daher auf eine so starke Grundlage, wie sie nur ein Glaubenssatz haben kann, und bilden zwei unserer höchsten Wahrheiten. Finden wir, dass die Erforschung der Ordnung der Natur mit Hülfe einer Terminologie oder einer Reihe von Symbolen leichter als mit Hülfe einer andern von Statten geht, so ist es offenbar unsere Pflicht, uns der ersteren zu bedienen; niemals kann ein Schaden daraus erwachsen, so lange wir uns nur erinnern, dass wir es einzig und allein mit Ausdrücken und Symbolen zu thun haben.

An sich ist es von geringer Bedeutung, ob wir die materiellen Erscheinungen in der Sprache des Spiritualismus, oder die geistigen Erscheinungen in der Sprache des Materialismus ausdrücken: denn die Materie kann als eine Form der Vorstellung, die Vorstellung als eine Form der Materie betrachtet werden, und jede Betrachtungsweise ist relativ wahr. In Hinblick aber auf die Entwicklungsgeschichte der Wissenschaft ist die materialistische Terminologie in jeder Weise vorzuziehen. Denn sie setzt das Denken mit den übrigen Erscheinungen des Weltalls in Zusammenhang und macht die Erforschung des Wesens derjenigen physischen Bedingungen des Denkens möglich, die uns mehr oder weniger zugänglich sind, und deren Erkenntniss uns in Zukunft eine eben solche Art der Controle über die Welt des Denkens verschaffen kann, wie wir sie über die Welt der Materie bereits besitzen. Die entgegengesetzte, oder spiritualistische Terminologie ist dagegen im höchsten Maasse unfruchtbar und führt zu nichts als zu Dunkelheit und Gedankenverwirrung.

Man kann demnach kaum bezweifeln, dass, je mehr die Wissenschaft fortschreitet, um so vollständiger dem Umfang und Inhalt nach alle Naturerscheinungen in materialistischen Formeln und Symbolen ihren Ausdruck finden werden.

Der Mann der Wissenschaft aber, der die Grenzen der philosophischen Forschung vergisst und von diesen Formeln

und Symbolen zu dem herabsinkt, was man gewöhnlich unter Materialismus versteht — er scheint mir sich auf dasselbe Niveau mit dem Mathematiker zu begeben, der fälschlicher Weise die x und y, in denen er seine Probleme darstellt, für wirkliche Wesenheiten hält — nur dass er im Vergleich mit diesem Mathematiker den grösseren Nachtheil erleidet, dass des letzteren Fehler keine praktischen Folgen haben, während die Irrthümer des systematischen Materialismus die Kräfte lähmen und die Schönheit des Lebens zerstören können.

VIII.

Der wissenschaftliche Gehalt des Positivismus.

Es sind jetzt etwa sechzehn oder siebenzehn Jahre her, als ich zuerst mit der „Philosophie positive“, dem „Discours sur l'Ensemble du Positivisme“ und der „Politique positive“ von Auguste Comte bekannt wurde. Ich wurde zum Studium dieser Werke verleitet, theils durch die Hindeutungen darauf in Mill's Logik, theils durch die Empfehlungen eines hervorragenden Theologen, theils durch das Drängen eines geschätzten Freundes, des verstorbenen Professors Henfrey, der Comte's umfangreiche Bände als ein Bergwerk der Weisheit betrachtete und sie mir lieh, damit ich graben und reich werden möchte. Nach hinreichendem Studium fand ich mich in der Lage, Echo meines Freundes zu werden, obgleich ich den Accent mehr auf das „Bergwerk“ als auf die „Weisheit“ legte. Denn ich fand der Erzadern nur wenige und in grossen Abständen, und der Fels löste sich so leicht in Schlamm auf, dass man Gefahr lief, beim Arbeiten darin zu versinken. Doch war ich froh, annerkennen zu können, dass ich hier und da auf Schätze stiess, wenn auch nicht, so weit meine Erfahrung reichte, in der Darlegung der Philosophie der Naturwissenschaften, so doch in den Kapiteln über speculative und praktische Sociologie. Hier fand sich in der That Vieles, was das Interesse eines Menschen erwecken konnte, dessen Boot vom alten Ankerplatze weg verschlagen war, und dem es schon genügte, nur einen Nothanker auslegen zu können, bis das Tageslicht anbrechen und den Nebel zerstreuen möchte. Nichts konnte einen Biologen mehr interessiren, als zu sehen, wie das Studium der biologischen Wissenschaften als ein wesentlicher Theil der Prolegomena einer neuen Betrachtungsweise der gesellschaftlichen Erscheinungen hingestellt war. Nichts konnte einen andächtigen Verehrer der ernsten Wahrheit

der Wissenschaft mehr fesseln, als der Versuch, alle Glaubensartikel über Bord zu werfen, mit Ausnahme derer, die das Licht nicht zu scheuen brauchten, und die Kritik nicht zu fürchten hatten, sondern herausfordern konnten; für einen Freund des Muthes und der entschiedenen Offenheit endlich konnte es kaum etwas Rührenderes geben, als die auf dem Titelblatt des „Discours sur l'Ensemble du Positivisme" befindliche gelassene Ankündigung, dass der Verfasser das zertrümmerte Gerüst der modernen Gesellschaft wolle

„Réorganiser, sans Dieu ni roi,
Par le culte systématique de l'Humanité."

Ich kannte damals meinen „Faust" ziemlich gut und wurde, nachdem ich dies kräftige Wort gelesen hatte, an die berühmten Verse des „Geisterchores" erinnert:

„Weh! weh!
Die schöne Welt,
Sie stürzt, sie zerfällt.
Wir tragen
Die Trümmer in's Nichts hinüber.
Mächtiger
Der Erdensöhne,
Prächtiger
Baue sie wieder,
In Deinem Busen baue sie auf."

Ungeheuer indessen war meine Bestürzung, um nicht zu sagen Enttäuschung, als ich nun das Verfahren dieses mächtigen „Erdensohnes" in seinem Wiederaufbauungswerk verfolgte. Ohne Zweifel war „Dieu" verschwunden, aber das „Nouveau Grand-Etre Suprême", ein riesenhafter Fetisch, aus Comte's eigenen Händen funkelnagelneu hervorgegangen, regierte an seiner Statt. Von „Roi" hörte man auch nichts; aber an seiner Stelle fand ich eine spitzfindig ausgeklügelte gesellschaftliche Organisation, die, wenn sie jemals in's Leben träte, eine despotische Autorität ausüben würde, wie sie kein Sultan in gleichem Maase je besessen, noch irgend ein puritanisches Presbyterium in seinen glorreichsten Tagen sie zur Blüthe zu bringen hoffen konnte. Dazu vermochte ich in meiner Blindheit den „culte systématique de l'Humanité" durchaus nicht von reiner Papisterei zu unterscheiden, nur dass Comte auf dem Stuhle St. Peters sass und

die Namen der meisten Heiligen umgeändert waren. Um nochmals „Faust“ zu citiren; ich musste mit Grethchen sagen:

„Ungefähr sagt das der Pfarrer auch,
Nur mit ein Bischen andern Worten.“

Dies war, sei es mit Recht oder mit Unrecht, der Eindruck, welchen während all jener verflossenen Jahre das Studium der Werke Comte's in mir zurückliess, verbunden mit der Ueberzeugung, für deren Begründung in mir ich ihm ewig dankbar sein werde, dass die Organisation der Gesellschaft auf einer neuen und rein wissenschaftlichen Grundlage nicht nur praktisch ausführbar, sondern auch der einzige politische Gegenstand ist, für den es sich verlohnt, in die Schranken zu treten.

Ich habe schon gesagt, dass der Theil der Comtischen Schriften, welcher die Naturphilosophie behandelt, mir besonders wenig Werth zu haben und zu zeigen schien, dass der Verfasser nur die oberflächlichsten, ihm aus zweiter Hand gekommenen Kenntnisse der sogenannten Naturwissenschaften besass.

Ich will damit durchaus nicht bloss sagen, dass Comte hinter unserem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft zurückstand, oder dass er mit den Einzelheiten der Wissenschaften seiner Zeit unbekannt war. Niemand könnte sich über einen solchen Mangel bei einem philosophischen Schriftsteller aus der vorigen Generation mit Recht beklagen. Was mir auffiel, war sein Mangel an Verständniss für die grossen Züge der Wissenschaft; seine seltsamen Verstösse hinsichtlich der Schätzung seiner wissenschaftlichen Zeitgenossen, und seine komisch irrthümlichen Vorstellungen über die Rolle, welche einige seiner Zeit gängigen wissenschaftlichen Lehren in der Zukunft zu spielen bestimmt wären. Niemand wird erstaunt sein, dass es mich, der ich diese Eindrücke in mir trug, im Laufe dieser sechzehn Jahre stets verdrossen hat, wenn ich Comte als einen Repräsentanten wissenschaftlichen Denkens hingestellt sah, und wenn ich wahrnahm, dass Schriftsteller, die selbst die legitimen Väter ihrer Philosophie oder die aus Hume hervorgegangen waren, von Zeitungsschreibern als „Comtisten“ oder „Positivisten“ etiquettirt wurden, sogar wenn sie selbst heftig dagegen protestirten. Mill hat stark genug reiben müssen, um diese Etiquette wieder

von sich zu entfernen, und was Herbert Spencer anbetrifft, so kommt er mir vor, wie ein braver Mann, der, mit Widerwärtigkeiten kämpfend, sich bemüht, das zäh ihm anklebende Elend abzustreifen, und gewillt ist, lieber Haut und Haar mit abzureissen, als jenes Elend an sich haften zu lassen. Nun möchte auch die Reihe wohl an mich kommen; und daher habe ich, als ein ausgezeichneter Geistlicher die populäre Confusion neulich autorisirte und sie noch mehr in Curs brachte, Gelegenheit genommen, das, was in der sogenannten „Neuen Philosophie" Hume's Eigenthum ist, für diesen zurückzufordern, und zugleich für meine Person den Comtismus zu verwerfen.[1])

Die wenigen Zeilen, die ich in meinem Vortrage über

[1]) Ich habe zu meiner Freude bemerkt, dass Herr Congreve in der Kritik, mit welcher er mich in der Aprilnummer 1869 der Fortnightly Review beehrt hat, nicht gewagt hat, die Gerechtigkeit der im Interesse Hume's von mir erhobenen Ansprüche in Frage zu ziehen. Er wirft mir bloss vor, dass ich nicht redlich verfahren bin, insofern, als ich unerwähnt gelassen hätte, welch' hohe Meinung Comte von Hume hege. Nach reiflicher Ueberlegung bin ich doch nicht im Stande, meinen Fehler einzusehen. Hätte ich gesagt, dass Comte verstohlener Weise von Hume entlehnt hätte, oder wenn, anstatt zu versuchen, meine eigene Auffassung von Hume's Verdienst mit derjenigen Bescheidenheit darzulegen, welche einem in philosophischen Dingen autoritätlosen Schriftsteller gebührt, ich behauptet hätte, dass Niemand ihn nach Gebühr gewürdigt hätte, so würden Herrn Congreve's Bemerkungen zutreffen, aber da ich nichts Derartiges that, so scheinen sie mir ohne Belang, wenn nicht gar ungerechtfertigt zu sein. Ja, wäre es mir auch eingefallen, Comte's Auslassungen über Hume zu citiren, so weiss ich doch nicht, ob ich es gethan hätte, insofern Comte nämlich sehr häufig nach seinem eignem Geständniss in entschiedener Weise von Schriftstellern spricht, von deren Werken er nicht eine Zeile gelesen hat. So sagt er im Bd. VI. der „Philosophie positive" S. 619: „Le plus grand des metaphysiciens modernes, l'illustre Kant, à noblement mérité une éternelle admiration, en tentant, le premier, d'échapper directement à l'absolu philosophique par sa célèbre conception de la double réalité, à la fois objective et subjective, qui indique une si juste sentiment de la saine philosophie." In der „Préface personelle" desselben Bandes, S. 35, aber sagt er uns: „Je n'ai jamais lu, en aucune langue, ni Vico, ni Kant, ni Herder, ni Hegel etc.; je ne connais leurs divers ouvrages que d'après quelques relations indirectes et certains extraits fort insuffisants." Wer weiss, ob nicht das „etc." auch Hume einschliesst? Und wenn dies der Fall ist, was ist dann Comte's Lobpreisung Hume's werth? —

„die physische Grundlage des Lebens“ dem Comtismus widmete, beschränkten sich absichtlich nur auf diesen doppelten Zweck. Aber sie haben den Anhängern Comte's in unserem Lande, unter denen ich vor Einigen, wie ich im Vorbeigehen bemerken will, eine durchaus ungeheuchelte Achtung hege, ein grösseres Aergerniss gegeben, als ich gewünscht hätte; und Herrn Congreve's neuester Artikel giebt dem Missbehagen Ausdruck, das ich unter den Mitgliedern der Comtischen Körperschaft erregt habe.

In einem Schlussworte, welches ganz besonders die Aufmerksamkeit der Leser fesseln soll, fordert Herr Congreve mich heraus, das Leben Comte's zu bewundern, oder „zu leugnen, dass es einen deutlichen Charakter der Grösse an sich trage“; und er bedient sich einer sehr starken Sprache, weil ich keine Verehrung gegen sein Ideal an den Tag lege. Ich bekenne, dass es mir durchaus nicht schwer fällt, einen Mann zu tadeln, von dem, im Ganzen genommen, man mit Achtung sprechen darf. Deshalb will ich auch nicht erst weitläufig die Gründe darlegen, die mich bewegten, Herrn Congreve's Herausforderung ohne Zögern anzunehmen und mich zu weigern, irgend etwas anzuerkennen, was bei Comte den Namen „charakteristische Grösse“ verdiene, wenn es nicht etwa seine Anmaassung wäre, die ohne Zweifel grossartig ist. Alles, was ich zu bemerken habe, ist dies, dass, wenn Herr Congreve mit Recht behauptet, ich spräche von seinem geistigen Vater mit einem verächtlichen Beigeschmack, der Grund einer solchen Färbung meiner Sprache in der Thatsache liegt, dass, als ich jene Sätze schrieb, ich gerade eben das Studium eines Werkes beendigt hatte, das ihm ohne Zweifel wohl bekannt sein wird, nämlich Littré's „Auguste Comte et la Philosophie Positive.“

Wenn es auch einen ziemlich festen Maassstab für Recht und Unrecht, ja selbst für eine grosse und eine niedrige Gesinnung giebt, so kann man doch sagen, dass das Urtheil über die Schönheit oder Grösse eines Lebens mehr oder weniger vom Geschmacke abhängig ist; Herrn Congreve's Begriffe von literarischer Vortrefflichkeit sind aber so verschieden von den meinigen, dass wir wahrscheinlich auch in unserer Beurtheilung des moralisch Schönen und Hässlichen ebenso weit auseinandergehen. Deshalb behalte ich meine Begriffe und beabsichtige

nicht, mit ihm über die seinigen zu zanken. Wenn aber Herr Congreve eine Menge mühsam umschriebener Anspielungen dem Bemühen widmet, dem Publikum unvermerkt die Meinung beizubringen, ich habe mich der Unredlichkeit schuldig gemacht, Comte kritisirt, ohne ihn gelesen zu haben, so darf ich ihn wohl daran erinnern, dass er die bekannte Maxime eines klugen Diplomaten ausser Acht gelassen hat: „Wenn man Jemandem schaden will, so muss man nicht bloss das Wahrscheinliche, sondern auch das Wahre sagen."

Wenn aber Herr Congreve sagt, dass ich mich ihm gegenüber dadurch in Vortheil gesetzt hätte, dass ich das „Christenthum" hineingezogen hätte in den Satz: „Man könnte Comte's Philosophie, würde sie in's Praktische übersetzt, recht wohl als Katholicismus minus Christenthum charakterisiren" — indem er damit ausdrücken will, ich hätte durch diese Appellation an das odium theologicum mir eine Waffe verschaffen wollen — so bringt er sich in die unerquickliche Lage, dass ich ihm seine Vorwürfe einfach zurückgebe.

Wie wär's, wenn ich andeutete, dass Herr Congreve Comte's Werke nicht gelesen hätte; und dass der Satz: „Der Zusammenhang zeigt, dass des Verfassers Blick, wie oberflächlich es auch sei, über sämmtliche Werke dahinschweift. Dies geht klar hervor aus der Erwähnung des Katholicismus" — beweist, dass Herr Congreve mit der „Philosophie positive" unbekannt ist? Ich denke, diese Andeutung würde sehr ungerecht und sehr unmanierlich sein, und ich werde sie nicht machen. Aber die Thatsache bleibt doch, dass jenes kleine Epigramm von mir, welches Herrn Congreve so sehr gereizt hat, weder mehr noch weniger als eine kurze Zusammenfassung der folgenden Stelle ist, die sich auf S. 344 des fünften Bandes der „Philosophie positive" findet:[1])

„La seule solution possible de ce grand problème historique, qui n'a jamais pu être philosophiquement posé jusqu'ici, consiste à concevoir, en sens radicalement inverse des notions habituelles, que ce qui devait nécessairement périr ainsi, dans le catholicisme, c'était la doctrine, et non l'organisation, qui n'a été passagèrement ruinée que par suite de son inévitable adhérence élémentaire à la philosophie théologique, destinée à succomber gra-

[1]) Ich citire stets die zweite von Littré besorgte Ausgabe.

duellement sous l'irrésistible émancipation de la raison humaine; tandis qu'une telle constitution, convenablement reconstruite sur des bases intellectuelles à la fois plus étendues et plus stables, devra finalement présider à l'indispensable réorganisation spirituelle des sociétés modernes, sauf les différences essentielles spontanément correspondantes à l'extrême diversité des doctrines fondamentales; à moins de supposer, ce qui serait certainement contradictoire à l'ensemble des lois de notre nature, que les immenses efforts de tant de grands hommes, sécondés par la persévérante sollicitude des nations civilisées, dans la fondation séculaire de ce chef-d'oeuvre politique de la sagesse humaine, doivent être enfin irrévocablement perdus pour l'élite de l'humanité sauf les résultats, capitaux mais provisoires, qui s'y rapportaient immédiatement. Cette explication générale, déjà évidemment motivée par la suite des considérations propres à ce chapitre, sera de plus en plus confirmée par tout le reste de notre opération historique, dont elle constituera spontanément la principale conclusion politique."

Nichts kann klarer sein. Comte's Ideal, wie er es selbst aufgestellt, ist die katholische Organisation ohne die katholische Lehre, oder, mit anderen Worten, Katholicismus minus Christenthum. Es ist sicherlich höchst ungerechtfertigt, mir deshalb niedrige Beweggründe zuzuschreiben, weil ich Jemandes Lehre so nahe wie möglich mit seinen eigenen Worten dargelegt habe.

Es würde für meine Leser kaum von Interesse sein, wenn ich mich mit Herrn Congreve noch weiter einlassen wollte; sonst könnte ich recht wohl nachweisen, dass die Thatsache, dass er bei meinem Vortrage gar nicht zugegen war, schwerlich eine sichere Grundlage abgebe für seine Speculationen über das, was ich gar nicht lehre. Auch fühle ich mich nicht bewogen, irgend eine Meinung über Comte's Verdienste hinsichtlich der Sociologie auszusprechen. Stuart Mill (dessen Competenz in diesen Dingen wohl selbst von Herrn Congreve nicht in Frage gezogen wird) hat Comte's Philosophie von diesem Gesichtspunkte aus mit einer Schärfe und Meisterschaft behandelt, mit der ich keinen Augenblick concurriren kann, und mit einer Strenge, die nicht selten zu einer Verachtung steigt, welche zu übertreffen ich nicht Lust habe, selbst wenn ich es vermöchte. Ich, als blosser Schüler in diesen Fragen, bin zufrieden, wenn ich so lange bei Mill's Urtheil stehen bleiben kann, als nicht Jemand dasselbe an-

unrichtig erwiesen hat, und ich lehne es ab, in eine Discussion einzutreten, die ich selbst nicht heraufbeschworen habe.

Die einzige Verpflichtung, die mir obliegt, ist, dasjenige zu rechtfertigen, was ich von meinen Aussprüchen über den Positivismus noch nicht gerechtfertigt habe — nämlich die in dem folgenden Satze niedergelegte Ansicht:

> „So weit meine Studien mich das speciell Characteristische der „positiven Philosophie" haben kennen gelehrt, finde ich wenig oder gar nichts von wissenschaftlichem Werthe darin, wohl aber sehr Vieles, das wahrer Wissenschaft ebenso sehr, wie nur irgend etwas im ultramontanen Katholicismus, entgegensteht."

Hier sind zwei Behauptungen: die erste, dass die positive Philosophie wenig oder gar nichts von wissenschaftlichem Werthe enthält; die zweite: dass der Comtismus seinem inneren Wesen nach antiwissenschaftlich ist. Ich werde mich bemühen, Beides ausführlich zu beweisen.

I. Niemand, der auch nur oberflächliche Kenntnisse in den Naturwissenschaften besitzt, kann Comte's „Leçons" lesen ohne gewahr zu werden, dass er zugleich äusserst arm an realen Kenntnissen in diesen Dingen und zugleich höchst unglücklich darin war. Was soll man von einem Zeitgenossen Young's und Fresnel's denken, der jede Gelegenheit ergreift, um die Aetherhypothese zu bekämpfen — diese Grundlage nicht bloss für die Undulationstheorie des Lichtes, sondern so vieler anderer Lehren der modernen Physik — dessen Verachtung gegen die Einsichten einiger der bedeutendsten Männer seiner Zeit so gross war, dass er die blosse Existenz der Nacht als eine Widerlegung der Undulationstheorie hinstellt.[1]) Welch' einen wunderbaren Maassstab für seine Bedeutung als wissenschaftlicher Kritiker giebt uns derjenige in die Hand, der uns belehrt, dass die Phrenologie eine grosse Wissenschaft, die Psychologie eine Chimäre sei; dass Gall einer der grössten Männer seiner Zeit und Cuvier „glänzend, aber oberflächlich"[2]) war. Für wie unglücklich muss man nicht den kühnen Schwärmer halten, welcher, kurz vor dem Aufdämmern der modernen Histologie — welche nichts ist als die Anwendung des Mikroskops auf die Anatomie — das verwirft, was er „den Miss-

[1]) Philosophie positive, II. 440.

[2]) „Le brillant mais superficiel Cuvier." Philosophie positive, VI. 383.

brauch mikroskopischer Untersuchungen" und „den übertriebenen Credit", den man ihnen schenke, nennt; der, als man eben im Begriff stand, die morphologische Gleichförmigkeit der Gewebe bei der grossen Mehrheit von Pflanzen und Thieren nachzuweisen, diejenigen verlachte, welche versuchen, alle Gewebe zurückzuführen auf ein „tissu générateur", welches gebildet wird von „le chimérique et inintelligible assemblage d'une sorte de monades organiques, qui seraient dès lors les vrais éléments primordiaux de tout corps vivant" [1]); und der uns endlich noch mittheilt, dass alle Einwände gegen eine lineare Classification der Species in der organischen Welt in ihrem Wesen thöricht seien, und dass die Ordnung der Lebewesen „nothwendig linear" [2]) sei, während doch das gerade Gegentheil eine der best bewiesenen und wichtigsten Wahrheiten der Zoologie bildet. Man frage Mathematiker, Astronomen, Physiker [3]), Chemiker, Biologen u. s. w. über die „Philosophie positive" und sie alle werden einstimmig dagegen protestiren, dass Comte, unbeschadet seiner sonstigen Verdienste, irgend welches Licht auf ihre Specialfächer geworfen habe.

Um indessen Gerechtigkeit zu üben, so muss man zugeben, dass sogar die eifrigsten Anhänger Comte's zufrieden sind, wenn sie ein verständnissvolles Schweigen über seine Kenntnisse in den Naturwissenschaften und seine Abschätzung derselben bewahren können; sie wollen lieber ihres Meisters Ansprüche auf wissenschaftliche Autorität durch „das Gesetz der drei Entwicklungszustände" und durch seine „Classification der Wissenschaften" begründen. Aber auch hierbei kann ich mich ebenso wenig wie Andere vor mir, besonders z. B. Herbert Spencer, beruhigen. Eine kritische Sichtung dessen, was Comte über das „Gesetz der drei Entwicklungszustände" zu sagen hat, fördert nichts zu Tage als eine Reihe mehr oder weniger widerspruchsvoller Darstellungen einer nur unvollkommen be-

[1]) Philosophie positive, III. 369.

[2]) Ebenda, S. 387.

[3]) Man höre den verstorbenen Dr. Whewell, der Comte hinsichtlich aller modernen Naturwissenschaften mit Ausnahme der Astronomie „einen faden Schwätzer" nennt und uns sagt, „dass alle seine Ansprüche auf Entdeckungen, wie Sir John Herschel gezeigt habe, abgeschmackte Betrügereien seien." — „Comte and Positivism," Macmillan's Magazine, March 1866.

griffenen Wahrheit, und seine „Classification der Wissenschaften", betrachten wir sie nun vom logischen oder vom historischen Standpunkte aus, ist meines Erachtens durchaus werthlos.

Fassen wir zuerst das Gesetz „der drei Entwicklungszustände" in's Auge, wie es im Eingange der ersten Leçon der „Philosophie positive" uns vorliegt:

„En étudiant ainsi le développement total de l'intelligence humaine dans ses diverses sphères d'activité, depuis son premier essor le plus simple jusqu'à nos jours, je crois avoir découvert une grande loi fondamentale, à laquelle il est assujetti par une nécessité invariable et qui me semble pouvoir être solidement établie, soit sur les preuves rationelles fournies par la connaissance de notre organisation, soit sur les vérifications historiques, résultant d'un examen attentif du passé. Cette loi consiste en ce que chacune de nos conceptions principales, chaque branche de nos connaissances, passe successivement, par trois états théoriques différents; l'état théologique ou fictif; l'état métaphysique, ou abstrait; l'état scientifique, ou positif. En d'autres termes, l'esprit humain, par sa nature, emploie successivement dans chacune de ses recherches trois méthodes de philosopher, dont le caractère est essentiellement différent et même radicalement opposé; d'abord la méthode théologique, ensuite la méthode métaphysique, et enfin la méthode positive. De là, trois sortes de philosophie, ou de systèmes généraux de conceptions sur l'ensemble des phénomènes qui s'excluent mutuellement; la première est le point de départ nécessaire de l'intelligence humaine; la troisième, son état fixe et définitif; la seconde est uniquement destinée à servir de transition." [1])

Nichts kann bestimmter sein, als diese Aussprüche, die man in die folgenden Sätze zusammenfassen kann:

a) Der menschliche Geist ist dem Gesetze mit unwandelbarer Nothwendigkeit unterworfen, was sich erstens a priori aus der Natur und Verfassung des Geistes und zweitens aus der geschichtlichen Erfahrung beweisen lässt.

b) Jeder Theil des menschlichen Wissens durchläuft die drei Entwicklungsstufen, indem er nothwendig mit der ersten beginnt.

c) Die drei Stufen schliessen einander gegenseitig aus, indem sie wesentlich verschieden, ja sogar radical entgegengesetzt sind.

---

[1]) Philosophie positive, I. 88.

Zwei Fragen lassen sich hier aufwerfen: Befindet sich Comte mit sich selbst in Einklang, wenn er diese Behauptungen aufstellt? Und befindet er sich mit den Thatsachen in Einklang? Beide Fragen beantworte ich mit Nein, und hinsichtlich der ersten bringe ich als Begründung meiner Antwort eine bemerkenswerthe Stelle vor, die sich im vierten Bande der positiven Philosophie, S. 491, findet, wo Comte Zeit gefunden hatte, etwas vollständiger die Begriffe durchzudenken, die im ersten Bande nur in rohen Umrissen aufgestellt waren:

„A proprement parler, la philosophie théologique, même dans notre première enfance, individuelle ou sociale, n'a jamais pu être rigoureusement universelle, c'est-à dire que, pour les ordres quelconques de phénomènes, les faits les plus simples et les plus communs ont toujours été regardés comme essentiellement assujettis à des lois naturelles, au lieu d'être attribués à l'arbitraire volonté des agents surnaturels. L'illustre Adam Smith a, par exemple, très-heureusement remarqué dans ses essais philosophiques, qu'on ne trouvait, en aucun temps ni en aucun pays, un dieu pour la pesanteur. Il en est ainsi, en général, même à l'égard des sujets les plus compliqués, envers tous les phénomènes assez élémentaires et assez familiers pour que la parfaite invariabilité de leurs relations effectives ait toujours dû frapper spontanément l'observateur le moins préparé. Dans l'ordre moral et social, qu'une vaine opposition voudrait aujourd'hui systématiquement interdire à la philosophie positive, il y a eu nécessairement, en tout temps, la pensée des lois naturelles, relativement aux plus simples phénomènes de la vie journalière, comme l'exige évidemment la conduite générale de notre existence réelle, individuelle ou sociale, qui n'aurait pu jamais comporter aucune prévoyance quelconque, si tous les phénomènes humains avaient été rigoureusement attribués à des agents surnaturels, puisque dès lors la prière aurait logiquement constitué la seule ressource imaginable pour influer sur le cours habituel des actions humaines. On doit même remarquer, à ce sujet, que c'est, au contraire, l'ébauche spontanée des premières lois naturelles propres aux actes individuels ou sociaux qui, fictivement transportée à tous les phénomènes du monde extérieur, a d'abord fourni, d'après nos explications précédentes, le vrai principe fondamental de la philosophie théologique. Ainsi, le germe élémentaire de la philosophie positive est certainement tout aussi primitif au fond que celui de la philosophie théologique elle-même, quoiqu'il n'ait pu se développer que beaucoup

plus tard. Une telle notion importe extrêmement à la parfaite rationalité de notre théorie sociologique, puisque la vie humaine ne pouvant jamais offrir aucune véritable création quelconque mais toujours une simple évolution graduelle, l'essor final de l'esprit positif deviendrait scientifiquement imcompréhensible, si, dès l'origine, on n'en concevait, à tous égards, les premiers rudiments nécessaires. Depuis cette situation primitive, à mesure que nos observations se sont spontanément étendues et généralisées, cet essor, d'abord à peine appréciable, a constamment suivi, sans cesser longtemps d'être subalterne, une progression très-lente, mais continue, la philosophie théologique restant toujours réservée pour les phénomènes de moins en moins nombreux, dont les lois naturelles ne pouvaient encore être aucunement connues."

Man vergleiche die in diesem Citat enthaltenen Sätze mit den in dem früheren Bande enthaltenen:

a) Es ist Thatsache, dass der menschliche Geist dem Gesetz der drei Entwicklungszustände nicht unwandelbar unterworfen gewesen ist, und deshalb kann die Nothwendigkeit des Gesetzes nicht a priori bewiesen werden.

b) Ein grosser Theil unseres Wissens hat die drei Entwicklungsphasen nicht durchlaufen und besonders nicht die erste, wie Comte sorgfältig nachweist.

c) Von dem Aufdämmern der menschlichen Intelligenz an hat die positive Phase mit der theologischen mehr oder weniger zusammen existirt. Und um nun die Reihe der Widersprüche zu vervollständigen, so steht der Behauptung, die drei Entwicklungszustände seien „wesentlich verschieden und sogar radical entgegengesetzt" auf derselben Seite weiter unten die Erklärung gegenüber, „die metaphysische Stufe sei im Grunde nichts anderes, als eine einfache allgemeine Modification der ersten Stufe", und in der vierzigsten Leçon ebenso wie in dem früheren interessanten Essay „Considérations philosophiques sur les Sciences et les Savants (1825)" werden die drei Stufen praktisch auf zwei zurückgeführt.

„Le véritable esprit général de toute philosophie théologique ou métaphysique consiste à prendre pour principe, dans l'explication des phénomènes du monde extérieur, notre sentiment immédiat des phénomènes humaines; tandis que au contraire, la philosophie positive est toujours caractérisée, non moins profondément, par la subordi-

nation nécessaire et rationelle de la conception de l'homme à celle du monde."[1])

Ich überlasse es Comte's Anhängern, zu bestimmen, welche von diesen sich widersprechenden Behauptungen ihres Meisters wirkliche Meinung ausdrückt. Nur bitte ich mir die Bemerkung gestatten zu wollen, dass Männer der Wissenschaft nicht gewöhnt sind, derartig aufgestellten „Gesetzen" viel Aufmerksamkeit zu schenken.

Der zweite Satz ist ohne Zweifel weit mehr begründet und mit den Thatsachen übereinstimmend, als der erste; aber doch kann ich nicht glauben, dass er einen genauen oder ganz entsprechenden Ausdruck für die Entwicklung der Intelligenz, sei es im Individuum, sei es in der Gattung, enthält. Jeder, der die Entwicklung des Geistes beim Kinde sorgfältig beobachtet, wird bemerken, dass derselbe von Anfang an die umgebende Natur auf zwei verschiedene Weisen wiederspiegelt. Einerseits nimmt er bloss Empfindungen in sich auf und formt daraus Ideenassociationen, indem er sich Vorstellungen von den Dingen und deren Beziehungen bildet, die viel „positiver" und viel weniger mit irgend welchen Hypothesen verknüpft sind, als es im späteren Leben jemals der Fall sein wird.

Kein Kind nimmt seine Zuflucht zu eingebildeten Personificationen, um die gewöhnlichen Eigenschaften derjenigen Dinge zu erklären, die nicht lebendig sind oder nicht lebendige Dinge darstellen. Es bildet sich nicht ein, dass der Geschmack des Zuckers von einem Gotte der Süssigkeit herrührt oder dass ein Springgeist den Ball zum Emporschnellen bringt. Derartige Erscheinungen, welche die Grundlage eines sehr grossen Theiles seiner Ideen bilden, werden als natürliche Dinge genommen, als endgültige Thatsachen, welche keine Schwierigkeit darbieten und keiner Erklärung bedürfen. Soweit als alle diese gewöhnlichen und doch wichtigen Erscheinungen in Frage kommen, befindet sich das Kind in dem Zustande, den Comte den „positiven" nennen würde.

Aber mit diesem Zustand des Geistes Hand in Hand geht ein anderer. Das Kind wird gewahr, dass es selbst der Ausgangspunkt für Handlungen und das Subject von Leidenschaften und Gedanken ist. Die Handlungen, welche in Folge

[1]) Philosophie positive, III. 188.

seiner eigenen Wünsche entstehen, gehören zu den interessantesten und am meisten in die Augen springenden unter den Ereignissen in seiner Umgebung; und diese Handlungen wiederum entstehen offenbar entweder aus den Affectionen, welche die Dinge in seiner Umgebung in ihm hervorrufen, oder aus anderweiten in ihm entstehenden Veränderungen. Unter diesen Dingen in seiner Umgebung sind die interessantesten und wichtigsten: Mutter, Vater, Geschwister und Wärterinnen. Sehr bald drängt sich dem Geiste des Kindes die Annahme auf, dass diese merkwürdigen Wesen von derselben Art wie es selbst sind, und nun stellt sich heraus, dass dieses ursprüngliche Stückchen Anthropomorphismus eine sehr erfolgreiche Speculation ist, die ihre Bestätigung in jedem Augenblicke findet. Kein Wunder, dass es jetzt auch auf in ähnlicher Weise interessirende Gegenstände, welche jenen ersteren nicht gar zu ungleich sind, ausgedehnt wird — auf den Hund, die Katze, den Kanarienvogel, die Puppe, das Spielzeug und das Bilderbuch — dass diese betrachtet werden, als seien sie mit Willen und Affectionen und der Fähigkeit begabt, „artig" und „unartig" zu sein. Aber es würde sicherlich ein blosser Missbrauch der Sprache sein, wenn man dies einen „theologischen" Geisteszustand nennen wollte, sei es nun in dem eigentlichen Sinne des Wortes „theologisch" oder im Gegensatz zu „wissenschaftlich" oder „positiv". Das Kind betet weder Vater noch Mutter, weder Hund noch Puppe an. Im Gegentheil ist nichts schlagender, als die absolute Unehrerbietigkeit eines selbst freundlich behandelten Kindes, seine Tendenz, an sich als an den Mittelpunkt der Welt zu glauben, und seine Neigung, despotische Tyrannei über diejenigen auszuüben, die es mit einem Finger vernichten könnten.

Noch viel weniger liegt irgend etwas Unwissenschaftliches oder Antiwissenschaftliches in diesem kindlichen Anthropomorphismus. Das Kind bemerkt, dass viele Erscheinungen die Folge seiner eigenen Affecte sind; es hat bald guten Grund zu glauben, dass viele andere Erscheinungen die Folgen der Affecte anderer, ihm mehr oder weniger gleicher Wesen sind. Und da nun seine Annahme sich so gut rechtfertigt, dass viele der interessantesten Vorkommnisse in seiner Umgebung sich durch die Hypothese erklären, sie seien das Werk intelligenter Wesen gleich ihm selber — und da es somit für

viele Phänomene eine vera causa entdeckt hat — warum sollte es sich denn nun in der Anwendung einer so fruchtbaren Hypothese Schranken auferlegen? Der Hund hat eine Art Intelligenz und ebenso die Katze, warum sollte nicht auch die Puppe und das Bilderbuch einen Antheil daran haben, der im Verhältniss zu der Aehnlichkeit steht, die sie mit intelligenten Wesen haben.

Die einzige Beschränkung, welche hier entsteht, ist genau die, welche nach wissenschaftlichen Grundsätzen entstehen muss, d. h. die anthropomorphistische Erklärung wird nur auf solche Erscheinungen angewendet, welche ihrer allgemeinen Natur nach oder in ihrer scheinbaren Launenhaftigkeit denen ähnlich sind, von welchen das Kind wahrnimmt, dass es selbst oder ihm ähnliche Wesen sie verursachen. Alle übrigen werden als Dinge betrachtet, die sich selbst erklären oder unerklärbar sind.

Erst auf einer späteren Stufe der geistigen Entwicklung erwacht in der Seele des Menschen der offene Widerstreit zwischen der anthropomorphistischen und, wie ich es nennen möchte, der physischen [1]) Betrachtungsweise der Natur, und entsteht das Bemühen, entweder die anthropomorphistische Anschauung über die ganze Welt auszudehnen — was die Tendenz der Theologie ist — oder dieselbe exclusive Herrschaft der physischen Anschauung zuzuwenden, — was die Tendenz der Wissenschaft ist; oder endlich, man schlägt einen Mittelweg ein, und indem man von dem Anthropomorphismus die Neigung zu personificiren, von der physischen Betrachtungsweise die Neigung, Willen und Affect auszuschliessen, entlehnt, gelangt man endlich zu dem, was Comte den „metaphysischen" Zustand nennt, mit welchem Wort Comte in seinen Schriften missbräuchlicher Weise Alles das bezeichnet, was er nicht liebt.

[1]) Das Wort „positiv" ist in jeder Beziehung anfechtbar. In seiner ersten Bedeutung bezeichnet es jene geistige Eigenschaft, die in Comte ohne Zweifel sehr stark entwickelt war, die aber ein Philosoph noch am ehesten entbehren kann; in seiner andern Bedeutung wird es nur höchst unpassend auf ein System angewendet, welches gleich mit ungeheuren Negationen beginnt; in seinem dritten und vorzugsweise philosophischem Sinn, in welchem es ein Gedankensystem bedeutet, das nichts in sich aufnimmt, was jenseit des Bereiches der beobachteten Thatsachen liegt, bezeichnet es etwas, das weder jemals existirt hat, noch je existiren wird.

Was von der Entwicklung des Individuums gilt, gilt mutatis mutandis auch von der geistigen Entwicklung der gesammten Gattung. Es ist abgeschmackt, von den Menschen in ihrem primitiven Wildheitsstadium zu behaupten, alle ihre Vorstellungen befänden sich in einem theologischen Zustande Neun Zehntel derselben sind in hervorragender Weise realistisch und so „positiv", als nur Unwissenheit und Beschränktheit sie machen können. Auch der Wilde fragt nicht öfter, als es ein Kind thut, nach dem Warum der täglichen gewöhnlichen Begebenheiten, die den grösseren Theil seines Geseteslebens in Anspruch nehmen. Hinsichtlich der auffallenderen und ungewöhnlichen Vorkommnisse aber, die ihn zum Nachdenken zwingen, ist er im hohen Grade anthropomorphistisch; und sein Anthropomorphismus, verglichen mit dem des Kindes, ist noch complicirter in Folge des gewaltigen Eindrucks, welchen der Tod seines Mitmenschen in ihm hervorbringt und mit Recht hervorbringt. Der Krieger, eben noch voll von trotziger Kraft, vielleicht der despotische Häuptling seines Stammes, ist plötzlich zu Boden gestreckt. Ein Kind könnte den Mann verletzen, der kurz vorher noch so furchtbar war; unverzagt ruht die Fliege auf den Lippen, von denen unbestrittene Befehle ertönten. Und doch scheint das körperliche Aussehen des Mannes kaum mehr verändert zu sein, als damals, wo er schlief und im Schlaf von sich selbst glaubte, dass er durch das Traumland wandere. Warum sollte also nicht dasjenige, welches das Wesen des Menschen ausmacht, wirklich durch die ihm angethane Gewalt zum Wandern veranlasst und unfähig sein oder vergessen haben, zu seiner Wohnung zurückzukehren? Und wird es nicht etwas von den Fähigkeiten behalten, die es im Leben besass? Könnte es uns nicht hülfreich sein, wenn es uns freundlich wäre oder (was die bei Weitem mehr verbreitete Vorstellung zu sein scheint) uns schädigen, wenn es zornig wäre? Wird es nicht gut sein, ihm das zu erweisen, was den Menschen während seines Lebens besänftigte und ihn in gute Laune brachte? Man kann unmöglich glaubwürdige Berichte über das Denken der Wilden studiren, ohne zu bemerken, dass derartige Gedankenreihen ihren Glaubensspeculationen zu Grunde liegen.

Es giebt Wilde ohne Gott in dem eigentlichen Sinne des Worts, aber keine ohne Geister, Fetischismus, Ahnen- und

Heldenverehrung und Dämonenglauben; bei den Wilden sind, wie ich meine, alle nur verschiedene Ausdrucksweisen für ihren Geisterglauben und für die damit zusammenhängende anthropomorphistische Erklärung aller nicht alltäglichen Ereignisse. Zauberei und Magie sind die praktischen Erscheinungsformen dieses Glaubens und stehen zu religiöser Verehrung in demselben Verhältniss, welches der einfache Anthropomorphismus der Kinder oder Wilden zur Theologie einnimmt.

In dem Fortschritte der Gattung von der Wildheit zur Civilisation wird der Anthropomorphismus zur Theologie, während der Physicismus, wenn ich es so nennen darf, sich zur Wissenschaft entwickelt; aber die Entwicklung beider geht gleichzeitig neben einander vor sich. Jeder von beiden hat lange Zeit hindurch eine sichere Provinz, in welche der Andere nicht eindringt, während zwischen beiden ein umstrittener Landstrich unter der Herrschaft einer Art Bastarde liegt, die ihr äusseres Aussehen dem Physicismus, ihr inneres Wesen aber dem Anthropomorphismus verdanken, und Comte's besondern Abscheu erregen — die metaphysischen Wesenheiten.

Im Laufe der Zeit dehnen sich die Grenzen des Physicismus stets weiter aus: die Territorien der Bastarde werden alle von der Wissenschaft annectirt, und sogar die Theologie in ihrer reineren Form hat den Anthropomorphismus aufgegeben trotz ihrer äusseren Redeweise. Der Anthropomorphismus hat sich in seine letzte Burg — den Menschen selbst — zurückgezogen. Aber die Wissenschaft berennt heftig die Mauern, und Philosophen rüsten sich zum Kampf um das letzte und grösste aller speculativen Probleme: Besitzt die menschliche Natur irgend ein freies, willkürliches, also wahrhaft anthropomorphistisches Element, oder ist sie nur der feinste aller natürlichen Mechanismen? Manche, zu denen ich mich selbst zähle, glauben, dass die Schlacht auf immer unentschieden bleiben wird, und dass mit Rücksicht auf alle praktischen Zwecke, dieses Resultat sich ebenso gut Bahn brechen wird, wie vormals der Anthropomorphismus.

Die Classification der Wissenschaften, worauf sich in den Augen der Anhänger Comte's seine weiteren Ansprüche auf die Würde eines wissenschaftlichen Philosophen gründen, scheint mir genau denselben Einwänden ausgesetzt zu sein, wie das Gesetz der drei Entwicklungszustände. Sie ist in sich selbst

hinfällig und steht nicht im Einklange mit den Thatsachen, Wir wollen die Hauptpunkte dieser Classification der Reihe nach betrachten.

„Il faut distinguer par rapport à tous les ordres des phénomènes deux genres de sciènces naturelles; les unes abstraites, générales ont pour objet la découverte des lois qui régissent les diverses classes de phénomènes en considerant tous les cas qu'on peut concevoir; les autres concrètes, particulières, descriptives, et qu'on désigne quelquefois sous le nom des sciènces naturelles proprement dites consistent dans l'application de ces lois à l'histoire effective des différents êtres existants." [1])

Die „abstracten" Wissenschaften sollen, wie weiterhin gesagt wird, Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Physiologie und sociale Physik sein — die Namen der beiden letzteren werden später in Biologie und Sociologie umgeändert. Comte exemplificirt den Unterschied zwischen seinen abstracten und seinen concreten Wissenschaften in folgender Weise:

„On pourra d'abord l'apercevoir très-nettement en comparant, d'une part, la physiologie générale, et d'une autre part la zoologie et la botanique proprement dites. Ce sont évidemment, en effet, deux travaux d'un caractère fort distinct, que d'étudier, en général, les lois de la vie, ou de déterminer le mode d'existence de chaque corps vivant, en particulier. Cette séconde étude, en outre, est nécessairement fondée sur la première." Ib. p. 57.

All' das Unzutreffende und die blosse Bücherweisheit in Comte's Kenntniss von den Naturwissenschaften tritt in dem letzten, gesperrt gedruckten Satze zu Tage. „Das Specialstudium der lebenden Wesen gründet sich auf das allgemeine Studium der Gesetze des Lebens." Das Wenige, was ich von der Sache verstehe, macht mich glauben, dass, wenn Comte auch nur die geringste praktische Kenntniss in der Biologie besessen hätte, er seine Phraseologie gerade umgekehrt und er begriffen haben würde, das wir nur dann eine Kenntniss der allgemeinen Gesetze des Lebens haben können, wenn sie sich auf das Studium der einzelnen Lebewesen gründet.

Die erläuternden Beispiele sind ohne Zweifel höchst unglücklich gewählt; die Ausdrücke aber, in denen diese sogenannten abstracten Wissenschaften definirt sind, scheinen mir

[1]) Philosophie positive, I. 56.

noch mehr den Angriffen der Kritik ausgesetzt zu sein. Mit welchem Rechte kann man sagen, dass die Astronomie oder Physik oder Chemie oder Biologie sich mit „allen vorstellbaren Fällen" beschäftige, die im Bereiche ihrer betreffenden Provinz lägen. Beschäftigt sich der Astronom mit irgend einem andern Weltsystem, als dem, welches ihm sichtbar ist? Speculirt er etwa über die möglichen Bewegungen derjenigen Körper, die sich, sagen wir, im umgekehrten Verhältniss des Cubus ihrer Abstände anzögen? Beschäftigt sich die Biologie, sei sie nun „abstract" oder „concret", mit irgend welchen anderen Lebensformen, als denen, die existiren oder existirt haben? Und wenn die abstracten Wissenschaften alle vorstellbaren Fälle der Wirkungsweisen ihrer betreffenden Gesetze umfassen, würden sie nicht nothwendiger Weise auch die Gegenstände der concreten Wissenschaften umfassen, welche doch, insofern sie existiren, auch nothwendig vorstellbar sein müssen? In der That, keine der von Comte aufgestellten Unterscheidungen ist haltbar. Die erste Stufe seiner Classification bricht unter ihrem eigenen Gewichte zusammen.

Aber wenn wir auch Comte seine sechs abstracten Wissenschaften zugeben, so geht er nun weiter dazu über, sie, wie er es nennt, nach ihrer natürlichen Ordnung oder Hierarchie anzuordnen, wobei ihre Stelle in dieser Hierarchie nach dem Grade der Allgemeinheit und Einfachheit der Vorstellungen bestimmt wird, mit denen sie sich beschäftigen. Mathematik nimmt die erste Stelle ein, Astronomie die zweite, Physik die dritte, Chemie die vierte, Biologie die fünfte, und Sociologie die sechste und letzte. Comte's erstes Argument zu Gunsten dieser Classification ist:

> „Sa conformité essentielle avec la coordination, en quelque sorte spontanée, qui se trouve en effet implicitement admise par les savants livrés à l'étude des diverses branches de la philosophie naturelle."

Indessen leugne ich ganz und gar das Dasein dieser Conformität. Wenn in dem Fortschritt der modernen Wissenschaft überhaupt etwas klar hervorspringt, so ist es der Hang, alle wissenschaftlichen Probleme, mit Ausnahme der rein mathematischen, in Aufgaben der Molecularphysik umzuwandeln, d. h. sie auf die Anziehungen, Abstossungen, Bewegungen und

die Anordnung der kleinsten Theile der Materie zurück zu führen. Die socialen Erscheinungen sind das Ergebniss der gegenseitigen Einwirkung der die Gesellschaft zusammensetzenden Factoren oder der Menschen und der dieselben umgebenden Aussenwelt auf einander. In der Sprache der Naturwissenschaft aber, die, wie es ihr Gegenstand mit sich bringt, materialistisch ist, sind die Handlungen der Menschen, so weit sie wissenschaftlich erkennbar sind, die Ergebnisse der molecularen Veränderungen in der Materie, aus der sie bestehen, und diese müssen zuguterletzt doch dem Physiker in die Hände fallen. Deutlicher gesagt, die Erscheinungen der Biologie und Chemie sind in ihrem letzten Grunde Fragen der Molecularphysik. Wirklich wird diese Thatsache auch von allen Chemikern und Biologen anerkannt, die über den Bereich ihrer nächst liegenden Beschäftigungen hinaus schauen; und man muss es betonen, dass die Erscheinungen der Biologie ebenso direct und unmittelbar auf die Molecularphysik hinweisen, als die der Chemie. Molare Physik, Chemie und Biologie sind nicht drei auf einander folgende Stufen in der Leiter der Wissenschaft, wie Comte uns gern glauben machte, sondern sie sind drei Zweige, die aus dem gemeinsamen Stamme der Molecularphysik empor wachsen.

Was die Astronomie anbetrifft, so kann ich es nicht verstehen, wie Jemand, der seine Aufmerksamkeit auch nur einen Augenblick auf das Wesen dieser Wissenschaft richtet, nicht bemerken sollte, dass diese Wissenschaft aus zwei Theilen besteht: erstens aus der Beschreibung der Erscheinungen, welche so gut wie beschreibende Zoologie oder Botanik unter die sogenannte Naturgeschichte fällt; und zweitens aus der Erklärung der Erscheinungen, welche sich auf die Gesetze einer Kraft — der Gravitation — stützt, deren Studium ebenso sehr wie das der Wärme oder Electricität einen Theil der Physik bildet. Es würde gerade so vernünftig sein, das Studium der Sonnenwärme zu einer der übrigen Wärmelehre vorausgehenden Wissenschaft zu machen, wie das Studium der Anziehung derjenigen Körper, die das Weltall im Allgemeinen ausmachen, dem Studium der irdischen Körper im Besondern, die wir experimentell allein kennen, vorausgehen zu lassen. In der That verdankt die Astronomie ihre Vollendung dem Umstande, dass sie der einzige Zweig der Naturgeschichte ist,

dessen Phänomene sich in grossem Umfange durch mathematische Vorstellungen ausdrücken und durch die Anwendung sehr einfacher physikalischer Gesetze erklären lassen.

Hinsichtlich der Mathematik muss man erstlich bemerken, dass Comte unter diesem Titel die reinen Verhältnisse von Raum und Zahl, die man gewöhnlich darunter begreift, und die reine Mechanik und Statik zusammenmischt, welches mathematische Entwicklungen der allgemeinsten physikalischen Vorstellungen, nämlich der Kraft und der Bewegung, sind. Wenn wir diese an ihren eigentlichen Platz in der Physik zurück stellen, so bleibt uns noch die reine Mathematik, welche weder am Fusse noch am Kopfe irgend einer Hierarchie der Wissenschaften stehen kann, da sie, wie die Logik, gleichmässig sich zu allen verhält, wenn auch die enorme praktische Schwierigkeit, die Mathematik auf die verwickelteren Naturerscheinungen anzuwenden, diese gegenwärtig noch aus ihrem Kreise verbannt.

Hinsichtlich der Mathematik ergeht ferner Comte sich in Versicherungen, die sich nur aus dem vollsten Mangel an aller praktischer Kenntniss in der Naturwissenschaft erklären lassen, z. B.:

> „C'est donc par l'étude des mathématiques, et seulement par elle, que l'on peut se faire une idée juste et approfondie de ce que c'est qu'une science. C'est là uniquement qu'on doit chercher à connaître avec précision la méthode générale que l'esprit humain emploie constamment dans toutes ses recherches positives, parce que nulle part ailleurs les questions ne sont résolues qu'une manière aussi complète et les déductions prolongées aussi loin avec une sévérité rigoureuse. C'est là également que notre entendement a donné les plus grandes preuves de sa force, parce que les idées qu'il y considère sont du plus haut degré d'abstraction possible dans l'ordre positif. Toute éducation scientifique qui ne commence point par une telle étude pèche donc nécessairement par sa base.[1])

Das heisst, das einzige Studium, welches „ein richtiges und tiefes Verständniss dessen, was Wissenschaft ist", hervorbringen und zugleich eine genaue Vorstellung der allgemeinen Methode wissenschaftlicher Forschung liefern kann, ist dasjenige, welches nichts von Beobachtung, nichts von Experiment,

[1]) Philosophie positive, I. 99.

nichts von Induction und deren Causalität weiss! Und der Unterricht, dessen ganzes Geheimniss darin besteht, vom Leichten zum Schweren, vom Concreten zum Abstracten fort zu schreiten, sollte gerade umgekehrt verfahren und vom Abstracten zum Concreten fortgehen!

Ein zweites Argument zu Gunsten seiner Hierarchie der Wissenschaften stellt Comte in folgenden Worten auf:

„Un second caractère très-essentiel de notre classification, c'est d'être nécessairement conforme à l'ordre effectif du développement de la philosophie naturelle. C'est ce que vérifie tout ce qu'on sait de l'histoire des sciences." [1])

Herbert Spencer hat so gründlich und vollständig die Abwesenheit jeder Uebereinstimmung zwischen der geschichtlichen Entwicklung der Wissenschaften und ihrer Anordnung in der Comte'schen Hierarchie gezeigt (in seinem Essay „Genesis of science), dass ich keine Zeit verlieren werde, diese Widerlegung zu wiederholen.

Ein dritter Beweis, um seine Classification zu begründen, ist für Comte folgender:

„En troisième lieu cette classification présente la propriété très-remarquable de marquer exactement la perfection relative des différentes sciences, laquelle consiste essentiellement dans le degré de précision des connaissances et dans leur co-ordination plus au moins intime." [2])

Die Unterscheidung, welche Comte in dieser Stelle im Widerspruch zu seinen weiteren Ausführungen machen will, kann ich durchaus nicht verstehen. Jede Wissenschaft muss aus präcisem Wissen bestehen, und der Inhalt dieses Wissens muss richtig systematisch geordnet sein — oder sie ist keine Wissenschaft. Wenn Comte zur Erläuterung der citirten Behauptung sagt, dass „les phénomènes organiques ne comportent qu'une étude à la fois moins exacte et moins systématique que les phénomènes des corps bruts", so weiss ich nicht, was er damit meint. Der Satz: „Wenn ein motorischer Nerv gereizt wird, so wird der mit ihm verknüpfte Muskel gleichzeitig kürzer und dicker, ohne sein Volumen zu verändern", scheint

[1]) Ib., I. 77.

[2]) Philosophie Positive, I. p. 78.

mir ebenso präcis und exact (und nicht bloss ebenso wahr) zu sein, wie etwa der Satz des Physikers, dass „ein Stück Eisen, wenn es erwärmt wird, gleichzeitig länger und dicker wird und am Volumen zunimmt." Auch kann ich hinsichtlich der Präcision keinen Unterschied entdecken zwischen dem Inhalt des morphologischen Gesetzes, dass Säugethiere zwei Hinterhauptscondylen haben, und dem physikalischen Gesetze, dass Wasser, wenn es der Electrolyse unterworfen wird, sich in ein gleiches Gewicht Sauerstoff und Wasserstoff umsetzt. Wenn die anatomische oder physiologische Forschung weniger „systematisch" sein soll, als die physikalische oder chemische, so ist diese Behauptung einfach unerklärlich. Die Methoden der Naturwissenschaften sind im Princip überall dieselben, und der Physiologe, der nicht „systematisch" wäre, würde im Grossen und Ganzen viel eher zum Bankerott gelangen, als der Erforscher einfacherer Gegenstände.

So ist offenbar Comte's Classification der Wissenschaften unter jedem Gesichtspunkt ein völliger Fehlgriff. Es ist unmöglich, in einem Artikel, der schon zu lang geworden ist, noch die Frage zu erörtern, wie dieselbe durch eine bessere Eintheilung ersetzt werden könne, und es ist dies auch um so weniger nöthig, als Herbert Spencer's bedeutender Essay über diesen Gegenstand soeben in zweiter Auflage erschienen ist. Nachdem man sich durch viele Seiten langweiliger Confusion und aus zweiter Hand überkommener Gelehrsamkeit in der „Philosophie positive" hindurch gequält hat — sogar auf die Gefahr einer crise cérébrale hin — wirkt es wie ein frisches Bad, wenn man sich zu Spencer's „Classification of the Sciences" wendet und sich an dessen tiefen Gedanken, präcisem Wissen und klarem Ausdrucke erquickt.

II. Die zweite von mir in jenem Aufsatze, auf den ich mich so oft habe beziehen müssen, aufgestellte Behauptung war die, dass die „Philosophie positive" sehr Vieles enthält, „das wahrer Wissenschaft ebenso sehr wie nur irgend etwas im ultramontanen Katholicismus entgegen steht."

Was ich mit diesen Worten bezeichnen will, ist einerseits der Dogmatismus und die Engherzigkeit, durch welche sich so häufig Comte's Erörterung von Lehren auszeichnet, die er nicht liebt, und durch welche seine Meinungsergüsse zu blossen

leidenschaftlichen Knabenhaftigkeiten herabsinken; z. B. wenn er die Annahme eines Aethers bekämpft, oder wenn er gegen die Psychologie oder die Nationalöconomie schwatzt (kämpfen kann ich es nicht nennen). Andererseits spiele ich auf den Geist an, in welchem er den Schematismus seines Systems mit den Gesetzen der Natur verwechselt, ein Geist, der bereits die „Philosophie positive" beseelt, und der in den letzten Bänden jenes Werkes schon deutlich die antiwissenschaftlichen Ungeheuerlichkeiten vorher verkündet, welche sich in seinen späteren Schriften finden.

Diejenigen, welche eine Grenzlinie zwischen dem Geist der „Philosophie positive" und dem der „Politique" und was nach ihr kommt, zu ziehen versuchen, scheinen mir (wenn ich auf Grund einer bloss oberflächlichen Kenntniss dieser letzteren Schriften eine Meinung äussern darf) übersehen oder vergessen zu haben, was Comte selbst sich zu zeigen bemüht, und was er in dem „Appendice Général" oder „Politique Positive" auch mit Erfolg beweist. „Dès mon début", schreibt er, „je tentai de fonder le nouveau pouvoir spirituel que j'institue aujourd'hui." „Ma politique, loin d'être aucunement opposée à ma philosophie, en constitue tellement la suite naturelle que celle-ci fut directement instituée pour servir de base à celle-la comme le prouve cet appendice". [1])

Das ist völlig wahr. In dem im März 1826 veröffentlichten merkwürdigen Essay „Considérations sur le Pouvoir spirituel" plaidirt Comte für die Einführung einer „modernen geistigen Macht", welche, wie er voraussieht, einen sogar noch grösseren Einfluss über die weltlichen Angelegenheiten ausüben könnte, als es der katholische Clerus auf der Höhe seiner Macht und Unabhängigkeit im zwölften Jahrhundert gethan habe. Diese geistige Macht besteht darin, bei allen Nationen des Westens die Meinungen zu leiten und die Oberaufsicht über die Erziehung auszuüben: die geistigen Mächte der verschiedenen Völker Europa's sollen vereinigt und unter eine gemeinsame Leitung oder „souveraineté spirituelle" gestellt werden.

Ein System des „Katholicismus minus Christenthum" war demnach in Comte's Geist völlig organisirt, schon vier Jahre

[1]) Loc. cit., Préface spéciale pp., I. II.

bevor der erste Band der „Philosophie Positive“ geschrieben war; und naturgemäss zeigt sich der päpstliche Geist auch in jenem Werk nicht bloss auf die bereits erwähnte Art, sondern vorzugsweise in seinem Angriff auf die Denkfreiheit, wie er sich im vierten Bande findet:

> „Il n'y a point de liberté de conscience en astronomie, en physique, en chimie, en physiologie même, en ce sens que chacun trouverait absurde de ne pas croire de confiance aux principes établis dans les sciences par les hommes compétents.“

„Nichts im ultramontanen Katholicismus“ kann meines Erachtens pfäffischer und mehr anti-wissenschaftlich sein, als dieser Ausspruch. Alle grossen Schritte in der Förderung der Wissenschaften sind von Solchen gemacht, die keinen Augenblick Bedenken trugen, die Principien, die in den Wissenschaften von competenten Männern aufgestellt waren, zu bezweifeln; und die grosse Lehre, die uns die Wissenschaft giebt, der grosse Nutzen, den sie für unsere geistige Zucht uns gewährt, besteht darin, dass sie uns beständig den Grundsatz einprägt, dass der einzige Grund und Boden, auf welchem man eine Behauptung mit Recht für richtig hält, die Unmöglichkeit, sie zu widerlegen, ist.

So finden wir, ohne dass wir uns über die Grenzen der „Philosophie Positive“ hinaus begeben, ihren Urheber über die Einrichtung eines Systems der Gesellschaft nachsinnen, in welchem eine organisirte geistige Macht die weltliche Macht beaufsichtigen und leiten soll, so vollständig, wie nur die Innocenze und Gregore im Mittelalter Europa zu lenken versuchten; eine Macht, welche die Denkfreiheit den „hommes compétents“ gegenüber, aus denen ohne Zweifel das neue Pfaffenthum sich zusammen setzen würde, zu unterdrücken hätte. Hatte Herr Congreve auch dieses, wie allem Anschein nach so vieles Andere in der „Philosophie Positive“ vergessen, als er den Satz niederschrieb, „kein wahrheitsliebender Mann könne, wenn er sich genau und sorgfältig ausdrücken wolle, sagen, dass die positive Philosophie ebenso Vieles wie der Katholicismus enthalte, was [dem wahren Wesen][1]) der Wissenschaft durchaus zuwider sei?

[1]) Herr Congreve lässt diese wichtigen Worte aus, welche zeigen, dass ich den Geist, nicht die Einzelheiten der Wissenschaft meine.

Man wird bemerkt haben, dass Comte die gesammte katholische Organisation zu behalten willens ist; das logische und praktische Resultat dieser seiner Lehre würde aber die Gründung einer Einrichtung sein, welche mit jenem, im eminenten Sinne katholischen, aber zugestandenermaassen antiwissenschaftlichen Institute — dem Priesterthume — die grösste Aehnlichkeit hätte.

Hoffentlich habe ich genug gesagt, um zu zeigen, dass ich die wenigen Zeilen, welche ich Comte und seiner Philosophie widmete, weder in leichtsinniger noch unwissender, und erst recht nicht in gehässiger Weise niedergeschrieben habe. Es sollte mir leid thun, wenn das, was ich zu meiner Rechtfertigung nun hinzu gefügt habe, in Jemandem den Argwohn erwecken würde, dass ich Comte's Werke überhaupt für werthlos hielte, oder dass ich nicht von ganzem Herzen Diejenigen schätzte und mit ihnen empfände, welche durch ihn zu tiefem Nachdenken über die socialen Probleme und zu dem edlen Streben nach einer Wiedergeburt der Gesellschaft angeregt sind. Die Wirkung dieser Anregung, wie ich glaube, wird sein, dass Auguste Comte's Namen und Ruhm vor Vergessenheit bewahrt ist. Von seiner Philosophie aber scheide ich jetzt mit einem Citat seiner eigenen Worte, die mir von einem ehemaligen Comtisten, der jetzt ein hervorragendes Mitglied des Instituts von Frankreich ist, von Charles Robin mitgetheilt worden sind:

„La philosophie est une tentative incessante de l'esprit humain pour arriver au repos; mais elle se trouve incessament aussi derangée par les progrès continus de la science. De là vient pour le philosophe l'obligation de refaire chaque soir la synthèse de ses conceptions; et un jour viendra où l'homme raisonnnable ne fera plus d'autre prière du soir."

IX.

Ueber ein Stück Kreide.

(Ein Vortrag für Arbeiter.)

Wenn zu unseren Füssen mitten in der Stadt Norwich ein Brunnen gegraben werden sollte, so würden die Brunnengräber sich bald in jener weissen Masse arbeiten finden, die beinahe zu weich ist, um Felsen genannt zu werden, und die uns allen als „Kreide“ bekannt ist.

Nicht bloss hier, sondern überall in der Grafschaft Norfolk könnte der Brunnengräber seinen Schacht viele hundert Fuss tief hinunter treiben, ohne dass er an das Ende der Kreide käme; und an der Seeküste, wo die Wellen die Oberfläche des Landes, das sich ihnen entgegen stellt, hinweg gespült haben, sind die zerklüfteten Gestalten der hohen Klippen oftmals ganz aus demselben Material gebildet. Nach Norden hin kann man die Kreide bis Yorkshire verfolgen; an der Südküste erscheint sie vereinzelt in den malerischen westlichen Buchten von Dorset und splittert auseinander in die Nadeln der Inseln Wight, während sie an den Küsten von Kent jene lange Reihe weisser Klippen bildet, welcher England seinen Namen Albion verdankt.

Wäre die dünne Decke Erde, die darüber liegt, ganz weg gewaschen, so könnte man ein gekrümmtes, bald breiteres, bald schmäleres Band weisser Kreide diagonal durch ganz England von Lulworth in Dorset an bis nach Flamborough Head in Yorkshire verfolgen, auf eine Entfernung also von über 280 Meilen (engl.) in der Luftlinie.

Von diesem Lande an bis an die Nordsee im Osten, und bis zum Canal im Süden liegt die Kreide unter anderen mächtigen Ablagerungen verborgen; aber mit Ausnahme des Weald

on Kent und Sussex, bildet sie den hauptsächlichsten Unterund aller südöstlichen Grafschaften.

An manchen Stellen erreicht die englische Kreide eine Dicke von mehr als tausend Fuss und bildet somit offenbar ine Masse von beträchtlicher Grösse. Und dennoch bedeckt ie nur einen unbedeutenden Theil der Gesammtfläche, welche uf der Erdkugel von der Kreideformation eingenommen ird, die mit genau denselben Merkmalen, wie bei uns, sich in etrennten Lagern vorfindet, von denen einige grösser, andere leiner als das englische sind.

Kreide kommt vor in N. W. Irland; sie erstreckt sich über inen grossen Theil von Frankreich, die Kreide, auf welcher aris steht, ist eine Fortsetzung des Londoner Kreidebeckens; ie geht durch Dänemark und Mitteleuropa und erstreckt sich idwärts bis nach N. Afrika; nach Osten hin erscheint sie der Krim und in Syrien und kann bis an die Gestade des ralsee's in Mittelasien verfolgt werden.

Wenn alle Punkte, an denen man auf wirkliche Kreide tösst, durch Linien verbunden wären, so würden diese ein nregelmässiges Oval von ungefähr 3000 Meilen (engl.) im ängendurchmesser umschliessen, dessen Flächeninhalt so gross ie Europa und viele Male grösser als das grösste der exitirenden Binnenmeere, das Mittelmeer, wäre.

So ist denn in dem Mauerwerk der Erdkruste die Kreide ein unwichtiger Bestandtheil, welcher der Scenerie der Geenden, in denen sie sich findet, ein eigenthümliches, je nach en verschiedenen äusseren, localen Einwirkungen wechselndes epräge verleiht. Die wellenförmigen Flächen und runden ügelkuppen unserer Kreidegegenden im Innern des Landes, ie mit süssgrasigem Rasen bedeckt sind, bieten friedlich ahme, Hammelfleisch liefernde Reize dar, aber sie können eder grossartig noch schön genannt werden. Aber die steilen, iele hundert Fuss hohen Klippen unserer Südküsten, die mit hren gewaltigen Zacken und Zinnen schroff und einsam genug n die See hineinragen, um dem vorsichtigen Seeraben als uheplätze zu dienen — sie verleihen den Kreidevorgebirgen ine wunderbare Schönheit und Grossartigkeit. Im Orient st die Kreide an der Bildung einiger der ehrwürdigsten Bergetten, wie des Libanon, betheiligt.

Was ist denn nur dieser weit verbreitete Bestandtheil der Erdoberfläche? und woher ist er gekommen?

Vielleicht halten Sie eine solche Untersuchung für erfolglos. Vielleicht vermuthen Sie nicht ganz ohne Grund, dass der Versuch, solche Fragen zu lösen, zu keinem Ergebniss führen kann, als höchstens zu dem, den Forscher in unbestimmte Speculationen zu verwickeln, die weder widerlegt noch begründet werden können.

Wäre dies wirklich der Fall, so hätte ich für meinen Vortrag einen anderen Gegenstand als „ein Stück Kreide" gewählt. Aber nach langer Ueberlegung bin ich wirklich nicht im Stande gewesen, einen andern Gegenstand ausfindig zu machen, der Ihnen so gut wie dieser zeigte, wie fest die Grundlage ist, auf welcher einige der überraschendsten Schlüsse der Naturwissenschaft ruhen.

Ein grosses Kapitel aus der Geschichte der Erde ist in die Kreide geschrieben. Nur wenige Abschnitte in der Geschichte der Menschheit können durch eine solche Ueberfülle an directen und indirecten Beweisen gestützt werden, wie die ist, durch welche die Wahrheit desjenigen Bruchstückes aus der Erdgeschichte beglaubigt ist, welches ich Sie mit eigenen Augen heute Abend werde sehen lassen können, wie ich hoffe.

Lassen Sie mich noch hinzufügen, dass auch nur wenige Kapitel aus der Geschichte der Menschheit von tieferer Bedeutung für uns sind. Ich wäge meine Worte wohl ab, wenn ich behaupte, dass der Mensch, welcher die wahre Geschichte des Kreidestückchens kennt, das jeder Zimmermann in seiner Tasche bei sich trägt, sei er auch in der übrigen Geschichte unbewandert, dennoch, aller Wahrscheinlichkeit nach, wenn er nur dieses, sein Wissen, bis zum letzten Resultate hin, durchdenken will, eine wahrere und darum bessere Vorstellung von diesem wunderbaren Weltall und der Beziehung des Menschen dazu haben wird, als der Gelehrte, welcher in den Annalen der Menschheit so belesen wie möglich, aber in denen der Natur nicht zu Hause ist.

Die Sprache der Kreide ist nicht schwer zu erlernen, lange nicht so schwer wie Lateinisch, wenn man nämlich nur in grossen Zügen die Geschichte kennen lernen will, die sie zu erzählen hat; und ich schlage vor, dass wir uns nun gemeinsam daran setzen, diese Geschichte zu entziffern.

Wir wissen alle, dass, wenn wir Kreide „brennen", das Ergebniss gebrannter Kalk ist. Kreide ist nämlich eine Zusammensetzung von Kohlensäure und Kalk, und wenn man sie erhitzt, so verfliegt die Kohlensäure und der Kalk bleibt zurück.

Bei diesem Verfahren sehen wir wohl den Kalk, aber nicht die Kohlensäure. Wenn man aber ein Stückchen Kreide zerreibt und in starken Essig wirft, so entsteht ein starkes Aufwallen und Blasenwerfen, und zuletzt erscheint eine klare Flüssigkeit, in welcher man keine Spur von Kreide bemerkt. Hier sehen Sie die Kohlensäure in den Blasen; der Kalk hat sich in Essig aufgelöst und ist unsichtbar geworden. Es giebt viele andere Wege, um zu zeigen, dass Kreide im Wesentlichen nichts Anderes ist als Kohlensäure und Kalk. Die Chemiker drücken das Ergebniss aller Versuche, welche dies beweisen, dadurch aus, dass sie sagen, Kreide bestehe fast ganz aus „kohlensaurem Kalk".

Es ist für uns wünschenswerth, dass wir von der Kenntniss dieser Thatsache ausgehen, wenn sie uns scheinbar auch nicht viel hilft, hinsichtlich dessen, was wir suchen. Denn kohlensaurer Kalk ist eine weit verbreitete Substanz und wird unter sehr verschiedenen Umständen angetroffen. Alle Arten Kalksteine sind aus mehr oder weniger reinem kohlensaurem Kalk zusammengesetzt. Die Krusten, welche von Gewässern, die durch Kalkfelsen hindurch geflossen sind, so oft angesetzt werden in der Form der sogenannten Stalagmiten und Stalactiten — sind kohlensaurer Kalk. Oder um ein bekannteres Beispiel zu nehmen, die Rinde im Innern eines Theekessels ist kohlensaurer Kalk, und so könnte denn wohl, trotz Allem, was die Chemie dagegen sagt, die Kreide eine Art riesiger Rinde auf dem Boden des Erdenkessels sein, der unten stets ziemlich in Hitze gehalten wird.

Wir wollen einen andern Weg einschlagen, damit uns die Kreide ihre Geschichte erzähle. Dem unbewaffneten Auge erscheint die Kreide einfach als eine sehr lose und löcherige Gesteinsart. Aber es ist möglich, eine Schnitte Kreide so dünn abzuschleifen, dass man hindurch sehen kann — ja so dünn, dass man sie mit einem Mikroskop untersuchen kann. Eine dünne Schichte der Rinde eines Kessels könnte man auf dieselbe Weise behandeln. Untersuchte man sie mikroskopisch,

so würde man eine mineralische Substanz sehen, die aus mehr oder weniger unterscheidbaren dünnen Platten bestände.

Die Kreideschnitte aber bietet unter dem Mikroskop ein gänzlich verschiedenes Aussehen dar. Ihre Masse im Allgemeinen besteht aus sehr feinen Körnchen. Aber in diese Hülle eingebettet finden sich bald kleinere, bald grössere Körperchen, die durchschnittlich ungefähr $^1/_{100}$ Zoll im Durchmesser haben und eine gut ausgeprägte Gestalt und Bauart zeigen. Ein Kubikzoll von einigen Kreidearten kann Hunderttausende dieser Körper enthalten, die mit unberechenbar vielen Millionen jener Körnchen zusammengebacken sind.

Die Untersuchung einer durchsichtigen Platte liefert uns einen guten Begriff von der Anordnungsart der Kreidebestandtheile und ihrer gegenseitigen Verhältnisse. Wenn wir aber mit einer Bürste etwas Kreide in Wasser abreiben und dann die milchige Flüssigkeit abgiessen, so dass wir einen Bodensatz von verschiedenen Feinheitsgraden erhalten, so lassen sich die Körnchen und die kleinen runden Körperchen ganz gut von einander scheiden und entweder als dichte oder als durchsichtige Objecte der mikroskopischen Untersuchung unterwerfen. Wenn wir nun die Ansichten, die wir bei diesen verschiedenen Methoden bekommen, combiniren, so stellt sich heraus, dass jeder dieser runden Körper ein schön gebautes Kalkgehäuse ist, das aus einer Anzahl frei mit einander communicirender Kammern besteht. Diese kammerigen Körperchen haben verschiedene Formen. Eins der gewöhnlichsten gleicht einer schlecht gewachsenen Himbeere und besteht aus einer Anzahl fast kreisrunder, verbundener Kammern von verschiedener Grösse. Man nennt es Globigerina, und einige Kreidearten bestehen fast nur aus Globigerinae und jenen umgebenden Körnchen.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit der Globigerina zu. Sie bildet die Spur des Wildes, das wir verfolgen. Wenn wir erforschen können, was sie ist und was ihre Existenzbedingungen sind, so werden wir auch den Ursprung der Kreide und ihre Geschichte enträthseln können.

Eine Vermuthung, die sich uns ganz von selbst aufdrängt, ist die, dass diese eigenthümlichen Körperchen das Resultat eines Bildungsprocesses sind, der in dem kohlensauern Kalk stattgefunden hat; dass, gerade wie im Winter der Reif an

unseren Fenstern das zarteste und schönst gezeichnete Baumlaub nachbildet und damit zeigt, dass das blosse mineralische Wasser unter gewissen Bedingungen die äussere Form organischer Körper annehmen kann — so diese mineralische Substanz, der kohlensaure Kalk, im Schoosse der Erde verborgen, die Gestalt dieser kammerigen Körperchen angenommen habe. Ich stelle keine bloss phantastische und gänzlich grundlose Hypothese auf. Sehr gelehrte Männer sind ehemals der Meinung gewesen, dass all' die in Felsen gefundenen Gebilde derartig entstanden seien, und wenn heutzutage diese Ansicht nicht mehr für zulässig gehalten wird, so geschieht es nur deshalb, weil lange und mannigfache Erfahrungen uns nun gelehrt haben, dass die mineralische Materie niemals die Form und den Bau annimmt, welche wir bei den Fossilien finden. Wenn Jemand versuchen wollte, Sie zu überreden, dass eine Austerschale (die ebenfalls vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk besteht) aus dem Seewasser herauskrystallisirt wäre, so würden Sie vermuthlich über die Thorheit lachen. Ihr Gelächter würde durch die Thatsache gerechtfertigt werden, dass alle Erfahrung beweist, dass Austerschalen durch die Thätigkeit der Austern und sonst nicht entstehen. Und hätten wir keine anderen Beweise dafür, so könnten wir aus demselben Grunde glauben, dass die Globigerina ebenfalls nur das Erzeugniss einer lebendigen Thätigkeit sei.

Glücklicherweise aber liegen uns bessere Beweise als die blosse Analogie für die organische Natur der Globigerina vor. Es werden nämlich kalkige Gehäuse, die den Globigerinae in der Kreide genau ähnlich sind, auch jetzt noch von winzig kleinen lebenden Wesen gebildet, welche in ungeheuren Mengen, buchstäblich zahlreicher als der Sand am Meere, auf einem grossen Theil der Erdoberfläche leben, die vom Ocean bedeckt ist.

Die Geschichte der Entdeckung dieser lebenden Globigerinae und der Rolle, die sie beim Aufbaue von Felsen spielen, ist eigenthümlich genug. Es ist eine Entdeckung, welche, gerade wie andere von nicht geringerer wissenschaftlicher Bedeutung, zufällig bei Gelegenheit eines Werkes gemacht wurde, welches ganz verschiedenen und ausschliesslich praktischen Zwecken gewidmet war.

Als die Menschen zuerst das Meer befuhren, lernten

sie bald sich nach Klippen und Sandbänken umschauen, und je mehr sich das Gewicht ihrer Fahrzeuge vergrösserte, um so gebieterischer stellte sich den Seeleuten die Nothwendigkeit entgegen, genau die Tiefe der durchkreuzten Gewässer zu erforschen. Daraus erwuchs denn der Gebrauch des Senkbleies und der Lothleine und schliesslich das Vermessen der Meere und das Aufzeichnen der Küstenformen und der Seetiefen, wie das Senkblei sie angegeben hatte, auf Seekarten.

Gleichzeitig stellte es sich als wünschenswerth heraus, die Natur des Seebodens zu untersuchen und auf der Karte anzugeben, da von der Beschaffenheit des Bodens seine Tauglichkeit als guter oder schlechter Ankergrund abhängig ist. Irgend ein erfinderischer Seemann, dessen Name ein besseres Schicksal als das Vergessenwerden verdient hätte, erreichte dieses Ziel dadurch, dass er das Ende des Senkbleies mit einem Klumpen Fett „bewaffnete", an welchem nun mehr oder weniger von dem Sand oder Schlamm oder Schalentrümmern, je nach der Beschaffenheit des Bodens, hängen blieb und an die Oberfläche gebracht wurde. Aber so gut auch ein solcher Apparat für gröbere nautische Untersuchungen sein mochte, wissenschaftliche Genauigkeit konnte man nicht von dem so bewaffneten Blei erwarten, und so erfand denn, um die Mängel des Senkbleies zu verbessern, die besonders beim Lothen in grossen Tiefen sich geltend machten, Lieutenant Brooke von der amerikanischen Marine vor einigen Jahren eine sehr sinnreiche Maschine, mit welcher ein beträchtlicher Theil der oberen Schicht des Seebodens aus jeder Tiefe, zu der das Blei hinabsteigt, erfasst und emporgehoben werden konnte.

Im Jahre 1853 holte Lieutenant Brooke von dem Boden des nordatlantischen Oceans Schlamm aus einer Tiefe von mehr als 10,000 Fuss oder zwei Meilen (engl.) mit seinem Lothungsapparat herauf. Proben davon wurden an Ehrenberg in Berlin und an Bailey in West-Point gesendet und diese bewährten Mikroskopiker fanden, dass dieser Tiefseeschlamm fast ganz aus Skeleten lebender Organismen zusammengesetzt war, und dass der grösste Theil davon genau den Globigerinae ähnlich war, deren Vorkommen in der Kreide man bereits kannte.

Bis hierher war die ganze Arbeit rein im Interesse der

Wissenschaft gethan worden, aber Lieutenant Brooke's Lothungsmethode erhielt einen hohen commerciellen Werth, als man es unternahm, das Telegraphenkabel zwischen England und den vereinigten Staaten zu legen, denn es war jetzt von der ungeheuersten Wichtigkeit, nicht bloss die Meerestiefe auf der ganzen Strecke, auf welcher das Kabel gelegt werden sollte, sondern auch genau die Beschaffenheit des Bodens kennen zu lernen, damit man die Stränge jenes kostbaren Taues gegen die Gefahren des Zerschnitten- oder Zerriebenwerdens schützen könne. In Folge davon beauftragte die Admiralität den Capitän Dayman, einen meiner alten Freunde und Schiffsgenossen, die Meerestiefe auf der ganzen Linie des Kabels zu untersuchen und Proben des Seegrundes zu sammeln. In früheren Zeiten hätte ein solcher Auftrag fast geklungen wie einer jener unmöglichen Befehle, die in dem Märchen der junge Prinz erfüllen soll, ehe er die Hand der Prinzessin erhält. Indessen in den Monaten Juni und Juli 1857 löste mein Freund die ihm zugefallene Aufgabe mit grosser Schnelligkeit und Genauigkeit, ohne dass er, soviel ich weiss, irgend einen besondern Lohn dafür erntete. Die Proben des von ihm heimgebrachten atlantischen Meeresschlammes wurden mir übersandt, damit ich sie untersuchte und darüber Bericht erstattete.[1])

Das Ergebniss dieses ganzen Verfahrens ist, dass wir die Umrisse und die Beschaffenheit der vom nordatlantischen Ocean bedeckten Bodenfläche auf eine Strecke von 1700 Meilen (engl.) von Ost nach West gerade so gut kennen, wie die Fläche irgend eines Theiles des Festlandes.

Sie bildet eine ungeheure Ebene, eine der grössten und am meisten ebenen Flächen in der Welt. Trocknete das Meer aus, so könnte man den ganzen Weg von Valentia an der Westküste von Irland bis zur Trinitybay in Neufundland zu Wagen zurücklegen; und abgesehen von einem scharfen Abhange etwa 200 Meilen von Valentia, glaub' ich nicht, dass man irgendwo den Hemmschuh anzulegen brauchte, so sanft

[1]) Man sehe den Appendix zu „Captain Dayman's" Deap-sea Soundings in the North Atlantic Ocean, between Ireland and Newfoundland, made in H. M. S. Cyclops. Published by order of the Lords Commissioners of the Admiralty 1858." Sie haben später einer umfangreichen Denkschrift von Parker und Jones in den „Philosophical Transactions", 1865, zum Gegenstande gedient.

steigen die Abdachungen des Bodens auf der ganzen langen Strecke auf und ab. Von Valentia wird die Strasse ungefähr 200 Meilen weit abwärts führen bis an den Punkt, wo der Boden jetzt von 1700 Faden Seewasser bedeckt ist. Dann würde die über 1000 Meilen weite mittlere Ebene kommen, die kaum irgend welche wahrnehmbare Unebenheiten des Bodens zeigen würde, wenn auch die Tiefe des Wassers auf ihr jetzt von 10,000 bis zu 15,000 Fuss variirt und es Stellen auf ihr giebt, wo der Montblanc versenkt werden könnte, ohne dass seine Spitze aus dem Wasser hervorragte. Darüber hinaus dann erhebt sich allmählich der Boden auf der amerikanischen Seite etwa 300 Meilen weit bis zur Küste von Neufundland.

Fast der ganze Boden dieser mittleren Ebene, die sich viele hundert Meilen weit nach Norden und Süden hin erstreckt, ist von einem feinen Schlamme bedeckt, welcher, wenn er an's Tageslicht gefördert ist, zu einer grau-weissen, bröcklichen Masse zusammentrocknet. Man kann damit, wenn man will, an die Tafel schreiben, und dem Auge erscheint sie völlig wie sehr weiche, grauliche Kreide. Chemisch untersucht, zeigt sie sich fast ganz aus kohlensaurem Kalk zusammengesetzt; und wenn man auf dieselbe Weise wie bei dem Kreidestück Durchschnitte davon macht und diese unter das Mikroskop bringt, so zeigt sie unzählige, in eine körnige Hüllsubstanz eingebettete Globigerinae.

So ist denn der Tiefseeschlamm im Wesentlichen Kreide. Ich sage, im Wesentlichen, weil es nämlich gewisse geringe Unterschiede giebt — aber da diese für die uns augenblicklich vorliegende Frage nach der Natur der Globigerinae in der Kreide keine weitere Bedeutung haben, so können wir sie unberücksichtigt lassen.

Globigerinae von jeglicher Grösse, von den kleinsten bis zu den grössten, finden sich in dem atlantischen Tiefseeschlamm vereinigt, und bei vielen sind die Kammern von einer weichen thierischen Substanz ausgefüllt. Diese weiche Masse ist in der That der Ueberrest von dem Geschöpf, welchem die Globigerinenschale, oder besser gesagt, das Skelet, seinen Ursprung verdankt, und welches ein Thier von der denkbar einfachsten Bildung ist. Es ist wirklich ein blosses lebendiges Gallertklümpchen ohne gegliederte Theile irgend welcher Art, ohne

Mund, Nerven, Muskeln oder besondere Organe — welches seine Lebensthätigkeit der gewöhnlichen Beobachtung nur dadurch kundgiebt, dass es lange fadenartige Fortsätze, die als Arme und Beine dienen, an allen Theilen seiner Oberfläche ausstösst und einzieht. Und doch ist dieses gestaltlose Klümpchen, das Alles entbehrt, was wir bei den höheren Thieren Organe nennen, im Stande, sich zu ernähren, zu wachsen und sich zu vervielfältigen; es weiss aus dem Ocean den kleinen Theil kohlensauren Kalkes herauszusondern, der sich im Seewasser aufgelöst findet; und baut sich davon ein Skelet von einem Muster, welches von keiner anderen bekannten Thätigkeit nachgemacht werden kann.

Die Vorstellung, dass Thiere in den ungeheuren Meerestiefen leben und gedeihen können, aus welchen allem Anschein nach lebende Globigerinen heraufgebracht sind, stimmt nicht recht mit unseren sonstigen Ansichten von den Voraussetzungen thierischen Lebens zusammen, und es wäre nicht so völlig unmöglich, wie es beim ersten Anblick scheinen möchte, dass die Globigerinen des atlantischen Meeresbodens nicht da leben und sterben, wo sie gefunden werden.

Ich habe schon erwähnt, dass die Sondirungen der grossen atlantischen Ebene beinahe lauter Globigerinen heraufgefördert haben, zusammen mit den berührten Körnchen und einigen anderen Kalkschalen; ein kleiner Procentsatz aber des Kreideschlammes — etwa höchstens 5 % davon — ist anders geartet und besteht aus Schalen und Skeleten von Kiesel oder reinem Feuerstein. Diese Kieselkörperchen gehören theilweis zu den niedrigen pflanzlichen Organismen, welche man Diatomaceen nennt, theilweis zu den winzigen und äusserst einfach gebauten, Radiolarien genannten, Thierchen. Es ist ganz sicher, dass diese Geschöpfe nicht auf dem Boden, sondern an der Oberfläche des Oceans leben, wo man sie in ungeheurer Anzahl vermittelst eines eigens dazu construirten Netzes auffischen kann. Daraus folgt, dass diese Kieselorganismen, obgleich sie nicht schwerer sind als der leichteste Staub, an manchen Stellen durch 15,000 Fuss Wasser hindurch haben fallen müssen, ehe sie ihre letzte Ruhestätte auf dem Meeresboden erreichten; und wenn man in Betracht zieht, wie gross die Oberfläche dieser Körperchen im Verhältniss zu ihrem Gewicht ist, so ist es wahrscheinlich, dass sie eine sehr lange Zeit gebrauchen,

um die Reise von der Oberfläche des Oceans bis zu ihrem Grabe auf dem Boden desselben zu machen.

Wenn aber die Radiolarien und Diatomaceen somit von den oberen Wasserschichten, in denen sie ihr Leben zubringen, auf den Meeresboden hinabgeregnet sind, so ist es offenbar möglich, dass auch die Globigerinen auf ähnliche Weise dahin gelangten; und wenn dem so wäre, so könnte man viel leichter als jetzt verstehen, woher sie sich ihre Nahrung verschaffen. Nichts desto weniger weisen uns alle positiven wie negativen Argumente auf die andere Erklärung hin. Die Skelete der ausgewachsenen Tiefsee-Globigerinae sind so ausserordentlich fest und schwer im Verhältnisse zu ihrem Umfang, dass sie zum Schwimmen wenig geeignet scheinen, und es ist eine Thatsache, dass sie in den obersten Schichten des offnen Oceans unter den Diatomaceen und Radiolarien nicht gefunden werden.

Man hat auch beobachtet, dass die Fülle an Globigerinae, verglichen mit anderen Organismen ähnlicher Art, mit der zunehmenden Meerestiefe ebenfalls zunimmt, und dass die im tiefen Wasser lebenden Globigerinen grösser sind, als die an seichteren Meeresstellen vorkommenden. Diese Thatsachen aber weisen die Vermuthung zurück, dass diese Organismen durch Meeresströme aus den Untiefen des Meeres in die Tiefen hineingeschwemmt seien.

Man kann deshalb kaum Zweifel hegen, dass diese merkwürdigen Wesen leben und sterben in den Meerestiefen, in welchen sie gefunden werden.[1])

Das Wichtige indessen für uns ist, dass die lebenden Globigerinen ausschliesslich Seethiere sind, deren Skelete im

[1]) Als J. M. Bull-dog unter dem Befehl Sir Leopold M'Clintock im Jahre 1860 kreuzte, wurden lebendige Seesterne, die sich an dem untersten Theile der Lothleine festgeklammert hatten, aus einer Tiefe von 1260 Faden heraufgehoben, mitten zwischen Cap Farewell in Grönland und dem Rockall-Bänken. Nach Dr. Wallich besteht an dieser Stelle der Seeboden aus dem gewöhnlichen Globigerinenschlamm und die Mägen der Seesterne waren voll von Globigerinen. Diese Entdeckung beseitigt alle die gegen das Vorkommen lebender Globigerinen in grossen Tiefen gerichteten Einwände, welche sich auf die Annahme stützen, dass sich thierisches Leben unter solchen Umständen schwerlich erhalten könne; sie schiebt die Last des Beweises Denen zu, welche die Annahme, dass die Globigerinen an ihrem Fundorte leben und sterben, bestreiten.

Ueberfluss am Boden des Meeres vorkommen, und dass es nicht den Schatten eines Grundes giebt, um zu glauben, die Lebensgewohnheiten der Globigerinen in der Kreide seien von denen der noch lebenden Art verschieden gewesen. Wenn dies aber wahr ist, so kann man auch dem Schlusse nicht entgehen, dass die Kreide selbst der getrocknete Schlamm einer alten Meerestiefe ist.

Als ich die von Capitän Dayman gesammelten Proben bearbeitete, fand ich zu meinem Erstaunen, dass viele der „Körnchen", wie ich sie nannte, in dem Schlamme, nicht wie man zuerst anzunehmen hätte versucht sein können, blosse zerpulverte und zerriebene Globigerinen waren, sondern dass sie eine bestimmte Form und Grösse hatten. Ich nannte diese Körperchen „Coccolithen" und zog ihre organische Natur in Zweifel. Dr. Wallich bestätigte meine Beobachtung und fügte die interessante Entdeckung hinzu, dass Körper, die diesen Coccolithen ähnlich sind, häufig zu Kügelchen vereinigt vorkommen, welche er „Coccosphären" nannte. So weit es uns bekannt war, kamen diese Körper, deren Natur äusserst eigenthümlich und absonderlich war, nur in den atlantischen Tiefseelothungen vor.

Vor einigen Jahren nun stellte Sorby eine sorgfältige Untersuchung der Kreide vermittelst dünner Durchschnitte und anderer Methoden an und beobachtete, wie schon Ehrenberg vor ihm, dass ein grosser Theil ihrer körnigen Grundsubstanz eine bestimmte Form besitzt. Er verglich jetzt diese Formen mit den in den atlantischen Lothungen gefundenen und fand, dass sie beide identisch waren; so bewies er, dass die Kreide ebenso wie die Lothungen diese geheimnissvollen Coccolithen und Coccosphären enthalten. Hier war mithin eine weitere und höchst interessante Bestätigung von innerer Gewissheit für die wesentliche Gleichheit der Kreide und des modernen Tiefseeschlammes gegeben. Globigerinen, Coccolithen und Coccosphären finden sich als die Hauptbestandtheile in beiden und bezeugen, dass beide unter ganz ähnlichen Verhältnissen entstanden sind.[1])

[1]) Ich habe kürzlich die Entwicklung der „Coccolithen" von einem Durchmesser von $^1/_{7000}$ Zoll bis zu ihrem grössten Umfang hin (ungefähr $^1/_{1810}$ Zoll) verfolgt, und ich zweifle nicht länger, das sie von selbständigen

Daraus, dass die Steine der Pyramiden behauen, verkleidet und über einander gelegt sind, schliessen wir, dass diese Bauten von Menschen errichtet sind — aber dieser Schluss hat kein grösseres Gewicht als der, dass die Kreide von Globigerinen erbaut worden ist; und der Glaube, dass diese alten Pyramidenerbauer irdische und athmende Wesen waren wie wir selbst, ist nicht besser begründet, als die Ueberzeugung, dass die Kreideerzeuger im Meere lebten.

Aber wie unser Glaube an die Erbauung der Pyramiden durch Menschenhand sich nicht bloss auf diesen inneren, von jenen Bauten selbst gelieferten Beweis stützt, sondern durch vielfache Nebenbeweise verstärkt und durch die völlige Abwesenheit irgend welches Grundes für eine gegentheilige Annahme befestigt wird, so wird auch der aus der Natur der Globigerinen sich ergebende Schluss, dass die Kreide ein alter Meeresboden sei, noch durch zahllose davon unabhängige Beweisreihen gestützt; und unser Glaube an die Wahrheit des Schlusses, auf welchen alle unsere positiven Zeugnisse hinführen, erhält auch seine negative Bestätigung durch den Umstand, dass jede andere Hypothese völlig hinfällig und unbegründet ist.

Es wird der Mühe werth sein, in der Kürze einige dieser Nebenbeweise für die Ablagerung der Kreide auf dem Meeresboden zu betrachten.

Wir haben gesehen, dass die Hauptmasse der Kreide aus den Skeleten der Globigerinen und anderen einfachen, in der körnigen Substanz eingebetteten Organismen besteht. Hier und da aber enthält dieser verhärtete alte Meeresschlamm die Ueberreste höherer Thiere, welche lebten und starben, und deren harte Theile sich in dem Schlamm ablagerten, gerade wie in dem Schlamm der jetzigen Meere die Austern nach ihrem Tode ihre Schalen zurück lassen.

Es giebt heutzutage gewisse Gruppen von Thieren, die sich niemals in Süsswasser finden und die nur im Meere leben können, z. B. die Korallen, Korallenarten wie die sogenannten Polyzoen; dann jene Geschöpfe, von denen die Lampenmuscheln stammen und die Brachiopoden genannt werden; der Perlen-

---

Organismen hervorgebracht werden, welche, wie die Globigerinen, auf dem Meeresboden leben und sterben.

nautilus und alle dahin gehörigen Thiere; endlich alle Seeigel- und Seesternarten.

Nicht nur, dass alle diese Wesen heutigen Tages auf Seewasser angewiesen sind, sondern auch in vergangenen Zeiten, so weit unsere Documente darüber rückwärts reichen, waren ihre Lebensbedingungen dieselben. Wenn sie also in irgend einer Ablagerung vorkommen, so ist das ein so starker Beweis wie nur möglich dafür, dass diese Ablagerung im Meere gebildet wurde. Nun kommen aber die Ueberreste aller der aufgezählten Thiere in grösserer oder geringerer Fülle in der Kreide vor, während nicht eine einzige Form der für Süsswasser charakteristischen Muschelarten bis jetzt darin beobachtet ist.

Wenn wir nun erwägen, dass die Ueberbleibsel von mehr als 3000 verschiedenen Wasserthierarten unter den Kreidefossilien entdeckt sind; dass die grosse Mehrzahl von ihnen solche sind, die jetzt nur im Meere angetroffen werden, und dass man keinen Grund hat, anzunehmen, dass irgend eine von ihnen Süsswasser bewohnte, so erhält dieser Nebenbeweis dafür, dass die Kreide einen alten Meeresboden darstellt, eine ebenso grosse Kraft, als der aus der Natur der Kreide selbst hergeleitete Beweis. Sie werden mir nun wohl zugeben, dass ich meine Sache nicht überschätzte, wenn ich behauptete, unser Glaube, dass die ganze ungeheure, heute von der Kreide gebildete Festlandsfläche einstmals am Boden des Meeres gelegen habe, stütze sich auf ebenso gewichtige Gründe, als nur irgend eine Annahme in der Geschichte; denn eine andere Annahme lässt sich durchaus nicht beweisen.

Nicht weniger gewiss ist es, dass die Zeit, während welcher die Länder, die wir jetzt S.O.-England, Frankreich, Deutschland, Polen, Russland, Aegypten, Arabien, Syrien nennen, mehr oder weniger vollständig vom Meere bedeckt waren, eine beträchtliche Dauer gehabt haben muss.

Wir haben schon gesehen, dass die Kreide stellenweis über 1000 Fuss dick ist. Sie werden mir ohne Zweifel zugeben, dass es einige Zeit erfordert haben muss, ehe die Skelete von Thierchen, welche einen hundertstel Zoll im Durchmesser gross sind, solche ungeheure Massen aufhäufen konnten. Durch die ganze Mächtigkeit der Kreide hindurch, sagte ich, seien andere Thiere zerstreut. Diese Ueberreste sind oft aus-

gezeichnet gut erhalten. Die Schalen der Muscheln hängen gewöhnlich noch aneinander. Die langen Dornen mancher Seeigel, welche durch die kleinsten Kiefern von einander los getrennt werden könnten, sitzen oftmals noch an ihrem Platze.

Mit einem Worte, es ist gewiss, dass diese Thiere zu einer Zeit lebten und starben, wo die Stelle, an der sie sich jetzt finden, noch die Oberfläche der Kreideschicht bildete, welche bis zu dem damaligen Zeitpunkt hin abgelagert war; und dass jedes von ihnen allmählich von derjenigen Globigerinenschlammschicht bedeckt wurde, auf deren Oberfläche dann die Thiere lebten und starben, welche nun in dieser höheren Schicht eingebettet liegen. Einige dieser Ueberbleibsel bezeugen die Existenz von ungeheuren Reptilien in dem Kreidemeere. Auch diese lebten ihre Zeit und hatten Vorfahren und Nachkommen, wozu ohne Zweifel viel Zeit gehört, da Reptilien sehr langsam wachsen.

Es giebt noch andere merkwürdige Beweise dafür, dass die Ablagerung der Globigerinaskelet-Schichten sehr langsam vor sich ging. Es lässt sich zeigen, dass ein Thier im Kreidemeere sterben konnte, dass sein Skelet auf dem Meeresgrunde lange genug unbedeckt liegen konnte, um alle seine äusseren Decken und Anhänge durch Verwesung zu verlieren, und dass dann ein anderes Thier sich auf dem todten und nackten Skelet festsetzen, völlig auswachsen und selbst sterben konnte, bevor der Kreideschlamm das Ganze in sich begrub.

Sir Charles Lyell hat derartige Fälle vortrefflich beschrieben. Er erzählt, wie häufig der Geologe in der Kreide einen fossilen Seeigel finde, an welchem die untere Schale einer Crania angeheftet ist. Dies ist eine Muschelart mit einem Gehäuse von zwei Schalen, von denen, wie bei der Auster, die eine angewachsen, die andere frei beweglich ist.

„Die obere Schale fehlt fast beständig, obgleich man sie gelegentlich sehr wohl erhalten in einiger Entfernung in der Kreide findet. Wir sehen in diesem Falle deutlich, dass der Seeigel zuerst lebte, sich voll entwickelte, und darauf starb und seine Dornen verlor, die hinweg gespült wurden. Dann heftete sich die junge Crania an die leere Schale an, wuchs und starb ihrerseits, worauf sich nun die obere Schale von

der unteren los trennte, ehe noch der Seeigel vom Kreideschlamm bedeckt wurde.“ [1])

Ein Stück aus dem Museum für praktische Geologie in London weist uns auf eine noch längere Zeit hin, die zwischen dem Tode des Seeigels und seiner Einhüllung durch Globigerinen verflossen sein muss. Denn die äussere Seite der Schale einer Crania, die an einem Seeigel (Microster) fest gewachsen ist, ist selbst überzogen von einer Korallenart, welche sich von da aus auch mehr oder weniger über die Oberfläche des Seeigels ausbreitet. Man sieht, dass, nachdem die obere Schale der Crania abgefallen war, die Oberfläche der angewachsenen Schale so lange genug offen dagelegen haben muss, dass die ganze Koralle wachsen konnte, da Korallen im Schlamm eingebettet nicht leben können.

Es ist möglich, dass die Wissenschaft uns eines Tages in den Stand setzt, aus derartigen Thatsachen einen gewissen höchsten Betrag abzuleiten, der in einer gewissen Zeit an Kreide abgesetzt wird, um daraus die Minimaldauer der Kreidezeit berechnen zu können. Setzen wir, die Schale der Crania, auf welcher eine Korallenart sich in der oben beschriebenen Weise angesiedelt hat, ist an dem Seeigel dergestalt festgeheftet, dass kein Theil derselben mehr als einen Zoll über der Fläche emporragt, worauf der Seeigel liegt. Da nun die Koralle sich nicht hätte festheften können, wenn die Crania mit Kreideschlamm bedeckt gewesen wäre, und nicht hätte leben können, wenn sie selbst damit bedeckt worden wäre, so folgt, dass sich ein Zoll Kreide nicht anhäufen konnte innerhalb der Zeit zwischen dem Tode des Seeigels und dem Zerfallen seiner Weichtheile einer- und dem vollen Ausgewachsensein der Koralle andrerseits. Wenn nun das Zerfallen der Weichtheile des Seeigels, das Anheften, Auswachsen und Zerfallen der Crania, und die darauf erfolgende Ansiedelung und das Absterben der Koralle ein Jahr Zeit gebrauchte (was sehr niedrig gegriffen ist), so muss demnach zur Anhäufung eines Zolles Kreide mehr als ein Jahr nöthig sein; und damit sich 1000 Fuss Kreide ablagern konnten, müssten also über 12,000 Jahre verstrichen sein.

---

[1]) „Elements of geology“ by Sir Charles Lyell, p. 2. 3.

Die Grundlage für diese ganze Berechnung ist natürlich die Kenntniss der Zeitdauer, welche die Crania und die Koralle zum völligen Auswachsen gebrauchen — hinsichtlich dieses Punktes fehlen uns aber gegenwärtig noch genaue Angaben. Es giebt aber Umstände, die uns zu zeigen scheinen, dass während der Lebenszeit einer Crania sich durchaus nicht ein ganzer Zoll Kreide ablagerte, und so muss denn auch nach einer bloss wahrscheinlichen Abschätzung der Länge der Lebenszeit jenes Thieres, die Kreidezeit eine viel grössere Dauer gehabt haben, als die, welche wir ihr vorhin in ungefährer Weise zugeschrieben haben.

So ist es denn nicht nur gewiss, dass die Kreide der Schlamm eines alten Meeresbodens ist, sondern es ist auch nicht weniger sicher, dass das Kreidemeer während eines sehr langen Zeitabschnittes existirte, wenn wir auch die Länge dieser Periode nicht genau in Jahren angeben können. Die relative Dauer ist klar, wenn auch die absolute nicht bestimmt werden kann. Auch der Versuch, ein genaues Datum anzugeben, an welchem das Kreidemeer anfing und aufhörte zu existiren, ist in Folge ähnlicher Schwierigkeiten erfolglos. Die relative Zeitdauer aber der Kreideperiode kann ebenso leicht und sicher bestimmt werden, als die lange Dauer jener Periode.

Sie werden von der vor Kurzem in verschiedenen Theilen West-Europa's gemachten interessanten Entdeckung von Feuersteinwerkzeugen gehört haben, die offenbar von Menschenhand verfertigt worden sind, und zwar unter Umständen, aus denen hervorgeht, dass der Mensch schon seit uralten Zeiten in diesen Gegenden eingebürgert war.

Es ist erwiesen, dass die alte Bevölkerung Europa's, deren Existenz uns auf diesem Wege bekannt geworden ist, aus Wilden, nach Art der heutigen Eskimo's, bestand; dass sie in dem Lande, welches heute Frankreich heisst, das Rennthier jagten und die Wechsel des Mammuth und des Bison kannten. Die physische Geographie Frankreichs war damals sehr von der heutigen verschieden; die Somme z. B. hat inzwischen ihr Bett um hundert Fuss vertieft, und wahrscheinlich glich das damalige Klima mehr dem von Canada oder Sibirien, als dem von West-Europa.

Das Dasein dieser Völker war selbst den Ueberlieferungen der ältesten geschichtlichen Nationen unbekannt. Ihre Namen und Thaten waren bis vor einigen Jahren völlig verklungen; aber die Fülle an physikalischen Veränderungen, welche seitdem sich zugetragen haben, macht es mehr als wahrscheinlich, dass, so ehrwürdig auch einige von den geschichtlichen Nationen sind, die Verfertiger der behauenen Feuersteine von Hoxne und Amiens, was Alterthum anbetrifft, sich zu ihnen, wie sie sich zu uns verhalten.

Aber wenn wir diesen altersgrauen Reliquien längst vergangener Menschengeschlechter auch das höchste Alter zuschreiben, das sie möglicherweise für sich in Anspruch nehmen können so sind sie doch nicht älter als der Drift oder der Blocklehm, welcher, mit dem Kalk verglichen, wiederum nur eine sehr jugendliche Ablagerung ist. Man braucht bloss bis an unsere eigene Meeresküste zu gehen, um diese Thatsache bewiesen zu sehen. An einem der reizendsten Punkte der Küste von Norfolk, in Cromer, sieht man den Blocklehm in Gestalt einer ungeheuren Masse, der auf der Kreide liegt und folglich nach dieser angehäuft sein muss. Allerdings sind gewaltige Blöcke Kreide in den Lehm eingeschlossen, aber sie sind offenbar in ihre jetzige Lage durch dieselbe Naturgewalt gebracht, welche auch die Syenitblöcke aus Norwegen neben sie gelegt hat.

Die Kreide mithin ist sicherlich älter als der Blocklehm. Wenn Sie mich fragen, um wie viel, so werde ich Sie zur Beantwortung nicht weiter als auf denselben Punkt an unsere Küsten führen. Ich habe gesagt, dass der Blocklehm und der Drift auf der Kreide liegt. Das ist nicht völlig richtig. Zwischen der Kreide und dem Drift ist nämlich eine verhältnissmässig unbedeutende Schicht eingeschoben, die pflanzliche Substanzen enthält. Diese Schicht aber erzählt eine wunderbare Geschichte. Sie ist voll von Baumstumpfen, die in natürlicher Lage stehen. Da finden sich Kiefern mit ihren Zapfen, Haselbüsche mit ihren Nüssen, Stämme von Eichen und Eiben, Buchen und Erlen. So wird denn diese Schicht passender Weise das „Waldlager“ genannt.

Offenbar musste die Kreide aufgehäuft und in trockenes Land verwandelt sein, ehe diese Bauhölzer darauf wachsen konnten. Da ferner manche dieser Bäume zwei bis drei Fuss

im Durchmesser haben, so ist es nicht weniger klar, dass das so gebildete trockene Land lange Zeiten hindurch sich in demselben Zustand befand. Aber dieser Zustand der Dinge wird nicht allein durch die Ueberreste stattlicher Eichen und ausgewachsener Kiefern bezeugt, sondern auch nebenbei noch durch die zahlreichen Ueberreste von Elephanten, Nashörnern Flusspferden und anderen gewaltigen wilden Thieren, deren Auffindung wir dem eifrigen Forschen von Männern wie Gunn verdanken.

Wenn man eine solche Sammlung, wie Gunn sie angelegt hat, betrachtet, und bedenkt, dass diese Elephantenknochen ihre Eigenthümer wirklich umhertrugen und diese gewaltigen Backenzähne wirklich in den Wäldern knirschten, von denen das Waldlager jetzt der einzige Ueberrest ist, so muss man fühlen, dass sie einen ebenso guten Beweis für den Gang der Zeit bilden, als die Jahresringe an den Baumstümpfen.

So steht eine grossartige Inschrift auf den Klippenmauern von Cromer eingegraben, und wem es gegeben ist, der kann sie lesen. Mit einer unantastbaren Autorität theilt sie uns mit, dass der alte Seegrund des Kreidemeeres empor gehoben wurde und so lange Festland blieb, bis er sich mit Wald bedeckte, den jenes Hochwild bevölkerte, dessen Ueberreste das Herz unserer Geologen erfreut haben. Wie lange er in diesem Zustande verharrte, kann man nicht sagen. Das Rad der Zeit aber drehte sich damals wie heute. Jenes trockene Land, mit den Knochen und Zähnen von Generationen langlebiger Elephanten, verborgen unter einer Decke von knorrigen Wurzeln und dem Laube seiner alten Bäume, sank allmählich hinab auf den Grund eines eisigen Meeres, welches es mit gewaltigen Massen Drift und Blocklehm bedeckte. Seethiere, wie das Walross, die jetzt auf den höchsten Norden beschränkt sind, ruderten umher, wo Vögel in den höchsten Zweigen gezwitschert hatten. Wie lange diese Lage der Dinge dauerte, wissen wir nicht, aber schliesslich kam sie zu Ende. Der aufgehäufte Eismeerschlamm verhärtete sich zu dem Grund und Boden des heutigen Norfolk. Noch einmal wuchsen Wälder; Wolf und Biber traten an die Stelle des Rennthieres und des Elephanten, bis endlich das aufzudämmern begann, was wir die Geschichte Englands nennen.

So finden sich denn innerhalb der Grenzen unseres eigenen Vaterlandes die Beweise, dass die Kreide mit Recht ein bei weitem höheres Alter in Anspruch nehmen kann, als selbst die ältesten Spuren des Menschen in der Natur. Aber wir können noch weiter gehen, und auf Grund derselben Autorität, welche uns das Dasein eines ersten Menschen bezeugt, zeigen, dass die Kreide noch ungeheuer viel älter selbst als Adam ist.

Das Buch der Genesis erzählt uns, dass Adam unmittelbar nach der Schöpfung, und vor dem Erscheinen Eva's, in den Garten Eden gesetzt wurde. Das Problem der geographischen Lage Eden's hat vielfach die Geister der in diesen Dingen gelehrten Männer in Aufregung gesetzt; trotzdem giebt es einen Punkt, hinsichtlich dessen, so viel ich weiss, kein Erklärer einen Zweifel erhoben hat. Ich meine nämlich den, dass von den vier Flüssen, welche dem Garten Eden entströmt sein sollen, Euphrat und Hiddekel dieselben Flüsse sind, welche wir jetzt unter dem Namen Euphrat und Tigris kennen.

Nun besteht aber das ganze Land, in welchem diese beiden mächtigen Ströme entspringen, und durch welches sie fliessen, aus Felsen, die entweder desselben Alters wie die Kreide oder späteren Datums sind. Die Kreide muss also nicht allein gebildet gewesen sein, sondern es muss auch nach ihrer Bildung die Zeit zur Ablagerung dieser späteren Felsen und zu ihrer Verwandlung in Festland verflossen gewesen sein, ehe auch nur der kleinste Bach, der die rasche Strömung „des grossen Flusses, des Flusses von Babylon", speist, zu fliessen beginnen konnte.

Beweise also, die nicht widerlegt werden können und nicht verstärkt zu werden brauchen, obgleich ich, wenn es die Zeit erlaubte, ihre Zahl noch sehr vergrössern könnte, zwingen uns, zu glauben, dass die Erde von der Kreidezeit an bis heute der Schauplatz einer Reihe von Veränderungen gewesen ist, die ebenso gewaltig in ihrem Erfolge, als langsam in ihrer Entwicklung waren. Der Boden, auf welchem wir hier stehen, ist erst Land und dann Meer und wenigstens einem vierfachen Wechsel unterworfen gewesen, und jeder dieser veränderten Zustände hat eine beträchtlich lange Zeit gedauert.

Auch sind diese wunderbaren Verwandlungen des Meeres in Land und des Landes in Meer durchaus nicht auf einen einzigen Winkel Englands beschränkt gewesen. Während der Kreideepoche existirte vielmehr noch nicht ein einziges der

heutigen grossen und charakteristischen Gesichtszüge unseres Erdballes. Unsere grossen Gebirgsketten, die Pyrenäen, die Alpen, der Himalaya, die Anden, sind alle erst aufgehäuft, nachdem die Kreide abgelagert war, und das Kreidemeer bedeckte die Räume, wo jetzt Ararat und Sinai ragen.

All' dieses ist deshalb gewiss, weil Felsen aus der Kreide- oder noch späterer Zeit an den Erhebungsbewegungen Theil genommen haben, denen diese Gebirgsketten ihren Ursprung verdanken, und in manchen Fällen viele tausend Fuss hoch auf den Flanken dieser Hochgebirge aufliegend gefunden werden. Und gleich zwingende Beweise zeigen uns, dass, wenn auch in Norfolk das Waldlager unmittelbar auf der Kreide aufliegt, dieses nicht der Fall ist, weil die Periode, in welcher der Wald wuchs, unmittelbar auf die Zeit der Bildung der Kreide folgte, sondern weil das Verstreichen eines ungeheuren Zeitraums, der anderwärts sich in Tausenden von Fussen Felsen darstellt, bei Cromer nicht angezeigt ist.

Ich muss Sie bitten, zu glauben, dass es ebenso bündige Beweise dafür giebt, dass eine noch längere Reihenfolge von ähnlichen Veränderungen schon vor der Ablagerung der Kreide stattgefunden hat. Die ältesten Meeresgründe, die uns aufbewahrt sind, bestehen aus Sand, Schlamm und Kieseln, den zerriebenen Brocken von Felsen, die in noch älteren Oceanen gebildet waren.

Aber so gewaltig gross auch diese physikalischen Veränderungen der Welt gewesen sind, so war doch die sie begleitende Reihe der Umwandlungen in der Thierwelt von nicht weniger überraschender Eigenthümlichkeit.

Alle die Hauptthierklassen, die Thiere des Feldes, die Vögel der Luft, das kriechende Gethier und die Bewohner des Wassers gediehen auf dem Erdball lange Zeit vor der Bildung und Ablagerung der Kreide. Sehr wenige indessen, wenn überhaupt irgend welche dieser alten Formen thierischen Lebens, waren mit den jetzt lebenden identisch. Sicherlich war nicht eines der höheren Thiere von derselben Art, wie irgend eines der jetzt lebenden. Die Thiere des Feldes in der Vorkreidezeit waren nicht unsere Thiere des Feldes, und die Vögel der Luft nicht solche, wie sie je das Auge des Menschen hat fliegen gesehen, wenn nicht etwa das Alter des Menschen unendlich viel höher anzusetzen ist, als wir gegen-

wärtig annehmen. Wenn wir uns in jene Zeiten zurück versetzen könnten, so würde es uns sein, wie Jemandem, der plötzlich nach Australien in der Zeit vor der Colonisation des Landes versetzt worden wäre. Wir würden Säugethiere, Vögel, Reptilien, Fische, Insecten, Schnecken und Derartiges sehen und deutlich als solche erkennen, und doch würde nicht eines derselben genau denen gleich sehen, die uns bekannt sind, viele aber würden durchaus verschieden sein.

Von jener Zeit her bis heute ist die Bevölkerung der Erde langsamen und allmählichen, aber unaufhörlichen Veränderungen unterworfen gewesen. Nicht etwa hat eine gewaltsame Umwälzung stattgefunden; kein Zerstörer hat die Lebensformen der einen Periode weggefegt und sie durch eine ganz neue Schöpfung ersetzt; sondern eine Art ist verschwunden und eine andere an ihre Stelle getreten; Geschöpfe von dieser eigenthümlichen Bauart haben sich allmählich vermindert, Geschöpfe von jener sich allmählich vermehrt. Und erscheinen auch die Unterschiede zwischen den Lebewesen aus der Vorkreidezeit und denen von heute ganz erstaunlich, wenn wir die beiden neben einander halten, so werden wir doch von den einen zu den andern durch ganz allmähliche Fortschritte hinauf geführt, wenn wir den Gang der Natur durch die ganze Reihe der Spuren ihrer Thätigkeit hindurch verfolgen, welche sie uns hinterlassen hat.

Gerade die Bevölkerung des Kreidemeeres aber ist es, welche das Uebergangsglied zwischen den alten und den modernen Bewohnern der Welt bildet; in ihm finden sich die aussterbenden Gruppen zusammen mit denen, welche die jetzt herrschenden Lebensformen sind.

So enthält die Kreide noch die Ueberreste jener eigenthümlichen fliegenden und schwimmenden Reptilien, des Pterodactylus, des Ichthyosaurus und des Plesiosaurus, welche sich in späteren Ablagerungen nicht finden, in früheren aber in Ueberfluss vorkommen. Jene mit Kammern versehenen Muscheln, die sogenannten Ammoniten und Belemniten, welche für die der Kreidezeit vorhergehenden Periode so charakteristisch sind, zeigen sich in ihr ebenfalls als im Aussterben begriffen.

Unter diesen dahinschwindenden Ueberresten eines frühern Zustandes kommen nun aber schon manche ganz mo-

derne Lebensformen vor, die sich wie Yankee-Hausirer unter einer Indianerhorde ausnehmen. Es erscheinen Krokodile von modernem Typus; Knochenfische, von denen viele heutigen Arten sehr ähnlich sind, verdrängen beinahe die Fischformen, die in den älteren Meeren die herrschenden waren, und viele Arten noch heute lebender Muscheln werden uns erst in der Kreide bekannt. Auch die Pflanzenwelt erhält ein modernes Aussehen. Einige heut lebende Thiere unterscheiden sich sogar der Art nach gar nicht von denen, welche in jener entlegenen Zeit existirten. Die heutige Globigerina z. B. ist specifisch nicht verschieden von der der Kreide; und dasselbe gilt von vielen anderen Foraminiferen. Ich halte es für wahrscheinlich, dass eine kritische und vorurtheilsfreie Prüfung zeigen wird, dass mehr als eine Art von viel höheren Thieren schon ein ähnliches Alter aufweisen wird. Das einzige Beispiel freilich, welches ich gegenwärtig mit Sicherheit anführen kann, ist die Schlangenkopfmuschel (Terebratulina caput serpentis), die in unseren englischen Meeren lebt und als Terebratulina striata im Ueberfluss in der Kreide vorkommt.

Auch die längste menschliche Ahnenreihe muss ihr Haupt demüthig beugen vor dem Stammbaum dieser unbedeutenden Muschel. Wir Engländer sind stolz, wenn wir einen Vorfahren haben, der bei der Schlacht von Hastings zugegen war. Die Vorfahren der Terebratulina caput serpentis aber können bei einer Ichthyosaurenschlacht zugegen gewesen sein in dem Theile des Meeres, welcher zur Kreidezeit über den heutigen Hastings fluthete. Während ringsum Alles sich verändert hat, hat diese Terebratulina friedlich ihre Art von Geschlecht zu Geschlecht fortgepflanzt und besteht noch heute als ein lebendiges Zeugniss für den Zusammenhang der Gegenwart mit der Vergangenheit des Erdballs.

Bis hierher habe ich, so viel ich weiss, Ihnen nur wohlbeglaubigte Thatsachen und die sich daraus mit zwingender Nothwendigkeit ergebenden unmittelbaren Schlussfolgerungen vorgetragen.

Aber es ist nun einmal der menschliche Geist so eingerichtet, dass er sich mit den Thatsachen und deren nächstliegenden Ursachen nicht begnügt, sondern auch eine Kenntniss von den entlegeneren Gliedern in der Kette von Ursache und Wirkung zu erreichen sucht.

Wenn wir die vielen Verwandlungen irgend eines gegebenen Punktes der Erdoberfläche von Meer in Land und von Land in Meer als eine begründete Thatsache hinstellen, so können wir auch nicht umhin, uns zu fragen, wie denn diese Veränderungen vor sich gingen. Und wenn wir Dieses erklärt haben, so wie es erklärt sein will, aus den abwechselnden langsamen Bewegungen der Hebung und Senkung nämlich, welche die äussere Rinde der Erde betroffen haben, so gehen wir noch weiter rückwärts und fragen: Was ist denn die Ursache dieser Bewegungen?

Ich weiss nicht, ob irgend Jemand auf diese Frage eine zufriedenstellende Antwort geben kann. Ich wenigstens kann es sicherlich nicht. Alles, was man als gewiss hinstellen kann, dass diese Bewegungen ganz natürliche Ereignisse sind, insofern sie auch heute noch vor unseren Augen sich zutragen. Es liegen directe Beweise vor, dass einige Länderstrecken auf der nördlichen Halbkugel in unseren Tagen sich unmerklich heben, andere sich unmerklich senken; und es giebt indirecte, aber völlig ausreichende Beweise, dass eine ungeheure, jetzt vom stillen Ocean bedeckte Fläche sich um Tausende von Fussen erst in der Zeit gesenkt hat, wo die gegenwärtigen Bewohner jenes Meeres schon existirten.

So giebt es denn auch nicht den leisesten Grund für die Annahme, dass die physischen Veränderungen des Erdballs in der Vergangenheit anders als durch natürliche Ursachen eingetreten sind. Hat man also wohl Grund, anzunehmen, dass die gleichzeitigen Veränderungen in den Formen der lebenden Bewohner des Erdenballs auf anderem als natürlichem Wege zu Stande gekommen sind? Ehe wir daran gehen, diese Frage zu beantworten, wollen wir versuchen, uns ein deutliches Bild von dem zu entwerfen, was in irgend einem besondern Falle stattgefunden hat.

Die Krokodile als Gruppe betrachtet, sind von sehr hohem Alter. Sie waren in Fülle schon vor der Kreidezeit vorhanden; noch heute wimmeln sie in allen Flüssen der heissen Zone. In der Form der Gelenke der Wirbelsäule unterscheiden sich die heutigen Krokodile von denen aus der Vorkreidezeit; in der Kreideepoche aber hatten, wie ich schon erwähnte, die Krokodile den modernen Typus des Baues angenommen. Trotzdem sind die Kreidezeit-Krokodile nicht genau gleich denen,

welche in der älteren Tertiärzeit, d. h. in der auf die Kreidezeit unmittelbar folgenden Periode lebten; und die Krokodile der ältern Tertiärzeit sind wiederum nicht identisch mit denen der neuern Tertiärzeit und diese nicht mit denen von heute. Ich lasse die Frage offen, ob nicht gewisse Species fortgesetzt von Epoche zu Epoche weiter existirt haben; jede Epoche aber hat ihre eigenthümlichen Krokodile gehabt, obgleich alle zusammen seit der Kreidezeit dem modernen Typus angehören und nur in ihren Proportionen und solchen Structureinzelheiten sich unterscheiden, wie sie nur von einem geübten Auge unterschieden werden können.

Wie lässt sich nun das Vorhandensein dieser langen Reihe auf einander folgender Krokodilarten erklären?

Nur zwei Annahmen scheinen sich uns darzubieten: Entweder ist jede Krokodilart besonders geschaffen worden — oder sie ist in Folge natürlicher Ursachen aus einer vorhergehenden Form entstanden.

Wählen Sie unter diesen Annahmen — ich habe bereits gewählt. Ich kann mich nicht veranlasst finden, an die besondere Schöpfung einer Menge von auf einander folgenden Krokodilarten zu glauben, die im Laufe ungezählter Zeitalter stattgefunden haben soll. Die Wissenschaft leistet einer solch' wilden Phantasie nicht Vorschub und selbst der wunderlichste Scharfsinn eines Erklärers darf sich nicht anmassen, in diesem Sinne die einfachen Worte auszulegen, in welchen der Verfasser der Genesis die Vorgänge des fünften und sechsten Schöpfungstages berichtet.

Andererseits aber finde ich nirgends einen guten Grund, um die gegenüberstehende Alternative zu bezweifeln, dass nämlich alle diese verschiedenen Species sich aus früheren Krokodilformen entwickelt haben in Folge von Ursachen, die ebenso vollständig in den allgemeinen Naturlauf hineingehören, wie diejenigen, aus welchen die Veränderungen in der anorganischen Welt erwachsen sind.

Es wird schwerlich Jemand zu behaupten wagen, dass die Schlussfolgerung, die bei den Krokodilen gilt, bei anderen Thieren oder Pflanzen ohne Kraft sei. Wenn eine Reihe von Arten in Folge natürlicher Ursachen entstanden ist, so wäre es thöricht zu behaupten, dass die anderen nicht auf demselben Wege entstanden sein könnten.

Ein kleiner Anfang hat uns zu einem grossen Ende geführt. Wenn ich das kleine Stückchen Kreide, von dem wir ausgingen, in die heisse, aber dunkle Flamme brennenden Wasserstoffs hineinhielte, es würde auf der Stelle wie die Sonne leuchten. Mich will bedünken, als sei diese physikalische Umwandlung kein unpassendes Bild für das Resultat unseres Verfahrens, vermittelst dessen wir heut Abend das Stückchen Kreide unter einen warmen, wenn auch keineswegs glänzenden Gedankenstrahl brachten. Es ist uns eine Leuchte gewesen, und seine klaren, den dunklen Abgrund entlegener Zeitalter durchdringenden Strahlen haben einige Stufen der Entwicklung der Erde in unseren Gesichtskreis gebracht. In den „ohne Hast und ohne Rast“ stattfindenden Veränderungen des Meeres und Landes, wie in dem endlosen Wechsel der Formen der lebendigen Wesen haben wir aber nichts beobachtet, als die natürliche Wirkung der Kräfte, die von Ewigkeit her im Weltwesen gelegen haben.

X.

Ueber geologische „Gleichzeitigkeit“ und „persistente Lebenstypen“.

Die Kaufleute schlagen gelegentlich ein heilsames, wenn auch mühevolles und nicht immer zufriedenstellendes Verfahren ein, welches sie „das Inventuraufnehmen“ nennen. Nach all' den aufregenden Speculationen, der Freude des Gewinnes und dem Schmerz des Verlustes entschliesst sich der Händler, den Thatsachen in's Gesicht zu sehen und genau die Masse und die Beschaffenheit seines sicheren und wirklichen Vermögensstandes kennen zu lernen.

Der Mann der Wissenschaft thut manchmal gut, wenn er dieses Verfahren nachahmt; wenn er die Wichtigkeit seines eigenen kleinen Gewinnstes für den Augenblick vergisst und den in dem allgemeinen Speicher vorhandenen Vorrath einmal wieder durchgeht, um sich zu versichern, inwieweit der Barrenvorrath im Keller — auf dessen Credit hin ja so viel Papiergeld circulirt — wirklich in echtem Wahrheitsgelde besteht.

Die Jahresversammlung der Geologischen Gesellschaft scheint mir eine sehr passende Gelegenheit zu einem derartigen Unternehmen zu geben, zu einer Untersuchung über die Natur und den Werth der Ergebnisse der paläontologischen Forschung der Gegenwart; ein solches Unternehmen erscheint um so mehr gerathen, als all' diejenigen, welche den vielfachen Erörterungen, in denen die Paläontologie kürzlich verwickelt war, ihre genauere Aufmerksamkeit zugewandt haben, die dringende Nothwendigkeit einer derartigen Musterung wohl gefühlt haben.

Zuerst muss als das ausgeprägteste und ausser allem Zweifel stehende Ergebniss der Paläontologie die ungeheure Ausdehnung und die Anregung erwähnt werden, welche sie

durch die Entdeckung von Fossilien der Botanik, der Zoologie und der vergleichenden Anatomie gegeben hat. Wirklich ist durch die Forschungen des Geologen und Paläontologen der Schatz biologischer Thatsachen so massenhaft vermehrt und der Bereich biologischer Speculationen so weit ausgedehnt, dass man fast fürchten müsste, es gäbe Naturforscher, welche die Geologie betrachten, wie Brindley die Flüsse. „Die Flüsse", sagt der berühmte Ingenieur, „sind da, um Kanäle zu speisen;" und die Geologie, scheinen Manche zu glauben, ist einzig dazu entstanden, um die vergleichende Anatomie zu fördern.

Wäre dieser Gedanke auch zu rechtfertigen, so würde er doch schwerlich hoffen dürfen, von der heutigen Versammlung günstig aufgenommen zu werden. Ihre Lieblingswissenschaft hat ohne Zweifel ihre eigenen, von allen anderen unabhängigen Ziele; und wenn sie, trotzdem sie beständig an dem Ausbau ihrer selbst arbeitet, dennoch so reiche Almosen unter ihre Schwestern vertheilen kann, so muss daran erinnert werden, dass ihre Mildthätigkeit eine solche ist, die nicht arm macht, sondern „segnet den, der giebt, und den, der nimmt".

Mögen wir aber die Sache ansehen, wie wir wollen, die Thatsachen bleiben. Fast 40,000 Arten von Thieren und Pflanzen sind durch die paläontologischen Untersuchungen dem Systema naturae hinzugefügt worden. Das ist eine lebendige Bevölkerung, welche der eines neuen Festlandes rein der Zahl nach und der einer neuen Hemisphäre gleichkommt, wenn wir den geringen Umfang der bisher fossil gefundenen Insectenwelt und die gewaltige Grösse und die eigenthümliche Organisation vieler Wirbelthiere in Rechnung ziehen.

Aber, abgesehen davon, behauptete man gewiss nicht zu viel, wenn man sagte, die Gesetze der geographischen Verbreitung seien sicher nicht so sorgfältig studirt, wenn nicht die Nothwendigkeit vorgelegen hätte, die paläontologischen Thatsachen zu erklären; denn nur wenige vergleichende Anatomen (und schwerlich die ersten Ranges) würden aus blosser Liebe zum Detail sich veranlasst gefühlt haben, die untergeordneten Kleinigkeiten der Osteologie zu studiren, läge nicht gerade in diesen allein der Schlüssel zu den interessanten Räthseln, welche die erloschene Thierwelt uns aufgiebt.

Das ist gewiss ein grosser und sicherer Gewinn; und man darf sich ohne Zweifel mit Recht dazu beglückwünschen, dass

in einem halben Jahrhundert (denn wenn er auch schon früher zu dämmern begann, so brach der helle Tag der Paläontologie doch erst mit Cuvier an) ein untergeordneter Zweig der Biologie den Werth und das Interesse der ganzen Gruppe von Wissenschaften verdoppelt hat, zu welcher er gehört.

Das ist aber noch nicht Alles. Im Bunde mit der Geologie hat die Paläontologie zwei grosse Gesetze begründet: erstens, dass ein und derselbe Theil der Erdoberfläche successive von sehr verschiedenen Arten lebender Wesen bevölkert gewesen ist; zweitens, dass die Ordnung, in welcher die Succession an einer Oertlichkeit stattgefunden hat, im Grossen und Ganzen an allen anderen dieselbe ist.

Das erste dieser Gesetze hat allgemeine und unwiderrufliche Gültigkeit, das zweite ist aus einer ungeheueren Zahl von Beobachtungen inducirt, obgleich es möglicher und sogar wahrscheinlicher Weise Ausnahmen davon geben wird. Als eine Folge aus dem zweiten Gesetze ergiebt sich, dass eine eigenthümliche Beziehung zwischen, organische Einschlüsse enthaltenden und an verschiedenen Orten gelegenen, Schichtenreihen besteht. Die Reihen gleichen einander nicht nur hinsichtlich der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer organischen Einschlüsse, sondern auch hinsichtlich der Aehnlichkeit in der Anordnung und dem Charakter der in jeder von ihnen sich findenden Schichtenfolge. Sie sind sich in ihrem Aufbau ähnlich, so dass sowohl die einzelnen Schichtabgrenzungen jeder Reihe, als die Reihen im Ganzen mit einander correspondiren.

Succession erfordert Zeit. Die unteren Schichten einer Reihe sedimentären Gesteins sind sicherlich älter als die oberen; und war nun einmal der Begriff des Alters als gleichbedeutend für den der Succession eingeführt, so war es nicht wunderbar, dass man die Uebereinstimmung in der Succession als Uebereinstimmung auch im Alter oder als „Gleichzeitigkeit" nahm. Und so lange man nur von relativem Alter spricht, ist Uebereinstimmung in der Succession wirklich Uebereinstimmung im Alter — sie ist relative Gleichzeitigkeit.

Es wäre indessen für die Geologie viel besser gewesen, wenn ein so schwankendes und vieldeutiges Wort wie „gleichzeitig" aus ihrer Terminologie ausgeschlossen worden wäre, und wenn statt seiner ein Ausdruck, der Aehnlichkeit der Schichtungsverhältnisse bezeichnete und den Begriff der Zeit

ganz ausschlösse, eingeführt wäre, um die Uebereinstimmung in der Lagerung zweier oder mehrerer Schichtenreihen zu bezeichnen. In der Anatomie, wo man von einer solchen Uebereinstimmung in der Lage fortwährend zu sprechen hat, wird sie durch das Wort „Homologie“ und durch davon abgeleitete Wörter bezeichnet; und auch für die Geologie (welche schliesslich doch nur die Anatomie und Physiologie der Erde ist) möchte es gut sein, ein ähnliches Wort zu erfinden, etwa „Homotaxis“ (Anordnungsähnlichkeit), um eine wesentlich gleiche Vorstellung damit auszudrücken. Dies ist indessen nicht geschehen, und sehr wahrscheinlich wird man deshalb fragen, wozu man denn die Wissenschaft mit einem neuen und fremden Worte belasten solle, statt des alten, bekannten, aus unserer gemeinsamen Sprache genommenen.

Welche Antwort man auf diese Frage zu geben hat, das wird klar werden, sobald die Untersuchung über die Ergebnisse der Paläontologie weiter gediehen sein wird.

Diejenigen, deren Geschäft es mit sich bringt, sich mit den Arbeiten der Paläontologen genau bekannt zu machen, werden sehr wohl wissen, dass nur sehr wenige, wenn überhaupt welche von ihnen, damit zufrieden sein würden, die Schlussfolgerungen in ihrem Zweige der Biologie in der Weise enger begrenzt zu sehen, wie ich es soeben gethan habe.

Unsere Hauptrepertorien für Paläontologie wollen uns ganz im Gegentheil viel höhere Dinge lehren, wollen uns mit der vollständigen Reihenfolge der Lebensformen auf der Erdoberfläche bekannt machen; erzählen uns von einer gänzlich verschiedenen Vertheilung der klimatischen Verhältnisse in alten Zeiten, wollen uns den Charakter der ersten lebendigen Wesen enthüllen und uns die Gesetze der Entwicklung von ihnen bis zu uns aufzeigen.

Es möchte nicht ohne Gewinn sein, diese grossen Versprechungen einer etwas kritischeren Prüfung zu unterwerfen, als man es bisher gethan hat, um dadurch festzustellen, inwiefern sie auf einer unumstösslichen Grundlage ruhen, und um zu sehen, ob es nicht doch auch für die Paläontologen gut sein möchte, etwas sorgfältiger jene wissenschaftliche „ars artium“ sich anzueignen, die Kunst: „Ich weiss es nicht“ zu sagen. Zu diesem Zwecke wollen wir die Ausdehnung jener paläontologischen Anmaassung etwas genauer bestimmen.

Jedermann weiss, dass Professor Bronn's „Untersuchungen" und Professor Pictet's „Traité de Paléontologie" Werke von grösster Autorität sind, bei denen sich jeder Arbeiter auf dem Gebiete der Paläontologie Rath erholt. Man muss von diesen vortrefflichen Werken und ihren ausgezeichneten Verfassern mit der höchsten Achtung und in einem Tone reden, der von splitterrichterlicher Kritik so weit wie möglich entfernt ist; wenn sie hier namentlich citirt werden, so geschieht es vielmehr nur, um die Behauptung zu rechtfertigen, dass die folgenden Sätze, welche sich implicite oder explicite in den betreffenden Werken finden, von der grossen Mehrzahl der Paläontologen und Geologen nicht nur auf dem Continent, sondern auch hier zu Lande betrachtet werden, als seien in ihnen einige der am besten begründeten Ergebnisse der Paläontologie enthalten. Nämlich:

Pflanzen und Thiere traten zusammen in's Dasein kurz nach dem Beginn der Ablagerung der sedimentären Schichten, und dann folgten sie dergestalt auf einander, dass völlig unterschiedene Faunen und Floren die ganze Erdoberfläche bedeckten, eine nach der andern, und in ganz verschiedenen Epochen.

Eine geologische Formation ist die Summe aller der Schichten, welche sich auf der ganzen Erdoberfläche während einer dieser Epochen ablagerten; eine geologische Fauna oder Flora ist die Summe aller der Arten von Thieren oder Pflanzen, welche während einer dieser Epochen die ganze Erdoberfläche besetzten.

Die Bevölkerung der Erdoberfläche war zuerst in allen Theilen sehr ähnlich; und erst seit der Mitte der Tertiärzeit begann eine nach Zonen unterschiedene Verbreitung sich zu zeigen.

Sowohl die Verfassung der ursprünglichen Bevölkerung, als die numerischen Verhältnisse ihrer Angehörigen deuten auf ein wärmeres und im Ganzen etwa tropisches Klima hin, das während des ganzen Jahreslaufes ziemlich gleichmässig blieb; die darauf folgende Verbreitung der Lebewesen nach Zonen war die Folge eines allmählichen Sinkens der allgemeinen Temperatur, das sich zuerst an den Polen bemerkbar machte.

Es ist jetzt nicht meine Absicht, zu untersuchen, ob diese Lehren wahr oder falsch sind; ich möchte Ihre Aufmerksam-

keit nur auf eine viel einfachere, wenn auch sehr wesentliche Vorfrage richten: Was ist das logische Fundament derselben? welches sind die zu Grunde liegenden Annahmen, von denen sie alle logisch abhängen? und worin besteht der Beweis, auf Grund dessen jene Grundvoraussetzungen unsere Zustimmung fordern?

Dieser Grundannahmen sind zwei: erstens, dass der Beginn der geologischen Urkunden gleichzeitig mit dem Anfang des Lebens auf der Erdoberfläche gewesen sei; zweitens, dass geologische Gleichzeitigkeit dasselbe sei wie chronologische Gleichzeitigkeit. Ohne die erste dieser Annahmen würde natürlich jeder Aussage hinsichtlich des Beginns des Lebens die Begründung fehlen; ohne die zweite würden alle die anderen citirten Behauptungen, deren jede eine Kenntniss von dem gleichzeitigen Zustande verschiedener Theile der Erde enthalten will, ebenso unbeweisbar sein.

Die erste Annahme stützt sich offenbar nur auf negative Beweisthümer, und das ist ja auch die einzig mögliche Beweisart, um den Anfang irgend einer Erscheinungsreihe zu begründen; aber man muss dabei eingedenk sein, dass der Werth eines negativen Beweises ganz und gar von der positiven Verstärkung abhängt, die er erhält. Wenn A. B. ein Alibi zu beweisen wünscht, so nützt es ihm nichts, wenn er auch tausend Zeugen vorbringt, die alle beschwören, dass sie ihn an dem und dem Orte nicht gesehen haben, wenn sie nicht auch beweisen können, dass sie ihn nothwendig hätten sehen müssen, wenn er dagewesen wäre. Der Beweis aber dafür, dass das thierische Leben z. B mit den Lingulaschichten begonnen hätte, würde gerade nach dieser Richtung hin als durchaus ungenügend erscheinen. Die Zeugen aus der Cambrischen Periode beschwören einfach nur, „dass sie niemanden auf ihrem Wege gesehen hätten“; worauf der Anwalt der Gegenpartei 10,000 bis 12,000 Fuss Devonische Sandsteine erscheinen lässt, die den Eid darauf ablegen, dass sie niemals einen Fisch oder eine Molluske gesehen hätten, obgleich doch alle Welt weiss, dass dieselben zu ihrer Zeit in Menge vorhanden waren.

Man hat aber nun eingewendet, dass das Devonische Gestein in einem Theile der Welt keine Fossilien, in einem anderen aber wohl deren enthielte, während die unteren

Cambrischen Schichten nirgends Fossilien aufwiesen, weshalb auch zu ihrer Zeit kein lebendes Wesen existirt haben könnte.

Hier lässt sich aber zweierlei einwenden: erstens dass die Beobachtungsunterlage, auf welcher die Behauptung ruht, dass die untersten Schichten nirgends Fossilien führten, eine überraschend geringe ist, wenn man nämlich bedenkt, welch' ein kleines Areal im Verhältniss zur ganzen Erdoberfläche untersucht worden ist; zweitens dass die Beweisführung nur dann Gültigkeit hat, wenn die fossilienfreien Schichten nicht bloss gleichzeitig im geologischen Sinne, sondern auch gleichzeitig im chronologischen Sinne sind. Ich will hier wieder die Alibi-Erläuterung gebrauchen. Wenn Jemand beweisen will, dass er an keinem von zwei Orten A und B an einem bestimmten Tage war, so müssen seine Zeugen, die er für jeden Ort vorbringt, ihre Aussagen als für den ganzen Tag geltend hinstellen können. Können sie bloss beweisen, dass er in A nicht des Morgens, und in B nicht des Nachmittags war, so ist der Beweis für seine Abwesenheit von beiden Oertern = 0, weil er dann ja in B am Morgen und in A am Nachmittag gewesen sein kann.

So hängt denn Alles von der Stärke der zweiten Annahme ab, und wir müssen also weiter untersuchen, was ist im Sinne der Geologen eigentlich die Bedeutung des Wortes „gleichzeitig". Wir wollen zu diesem Zwecke ein concretes Beispiel nehmen.

Die Liasformation von England und die von Deutschland, die Kreidefelsen Englands und die Südindiens werden von den Geologen „gleichzeitig" genannt; wenn man aber irgend einen vorsichtigen Geologen fragt, ob er damit sagen wolle, dass sie chronologisch genau in demselben Zeitpunkte abgelagert seien, so antwortet er: „Nein — nur innerhalb derselben grossen Epoche." Und wenn man ihn nun weiter ausfragt, wie viel Zeit denn annähernd eine solche „grosse Epoche" umfasse, ob hundert, oder tausend, oder eine Million oder zehn Millionen Jahre — so erwidert er: „Ich weiss es nicht."

Untersucht man nun weiter, ob die Geologie im Besitz irgend einer Methode sei, durch welche sie die wirkliche chronologische Gleichzeitigkeit (oder das Gegentheil) zweier an verschiedenen Orten liegender Schichten sicher feststellen könne, so hört man nichts von einer derartigen Methode; denn

es wird von allen besten Autoritäten zugestanden, dass weder die Aehnlichkeit der Gesteinszusammensetzung, noch des physikalischen Charakters, ja nicht einmal der unmittelbare Zusammenhang der Schichtung absolute Beweise für die chronologische Gleichzeitigkeit selbst nahe neben einander liegender sedimentärer Schichten sind, während für getrennt liegende Schichten überhaupt gar kein Moment gegeben zu sein scheint, an dem man entscheiden könnte, ob diese Ablagerungen gleichzeitig gebildet sind oder ob ein Altersunterschied zwischen ihnen stattfindet. Kehren wir zu unserm obigen Beispiel zurück. Alle competenten Autoritäten werden höchst wahrscheinlich dem Satze beistimmen, dass die Geologie uns durchaus nicht befähigt, die Frage zu beantworten: Sind die brittischen Kreidefelsen zu derselben Zeit wie die indischen abgelagert oder sind sie eine Million Jahre jünger oder älter?

Kann nun wohl die Paläontologie mit Erfolg arbeiten, wo die Geologie unsicher wird? Berühmte Paläontologen, wie wir gesehen haben, nehmen dies an. Sie halten es für bewiesen, dass Ablagerungen von ähnlichen organischen Einschlüssen auch synchronisch sind, selbstverständlich in weiter Fassung dieses Begriffes; und doch wird man, wenn man das 11. und 12. Kapitel von Sir Henry de la Beche's bedeutenden, vor beinahe dreissig Jahren veröffentlichten „Researches in Theoretical Geology" studiren und die dort höchst lichtvoll aufgestellten Beweise in ihren logischen Consequenzen verfolgen will, sich sehr leicht überzeugen, dass sogar absolute Identität der organischen Einschlüsse kein Beweis für die genaue Gleichzeitigkeit der Schichten ist, während absolute Verschiedenheit der Einschlüsse kein Beweis für die Altersverschiedenheit ist. Sir Henry de la Beche geht noch weiter und bringt bündige Beweise dafür auf, dass die verschiedenen Theile einer und derselben Schicht, die eine durchweg ähnliche Zusammensetzung haben, dieselben organischen Einschlüsse bergen und ähnliche Schichten über und unter sich haben — dennoch im Alter bis zu jedem vorstellbaren Betrag verschieden sein können.

Edward Forbes pflegte zu behaupten, dass die Aehnlichkeit des organischen Inhalts getrennt liegender Formationen auf den ersten Blick nicht ihre Altersgleichheit, sondern ihre Altersverschiedenheit bewiese; und da er die Lehre von den einzelnen besonderen Entstehungsheerden festhielt, so war diese

Folgerung gerade so rechtskräftig wie jede andere, denn es mussten die beiden Gebiete durch Wanderungen entweder das eine von dem anderen aus, oder beide von einem zwischen ihnen liegenden Punkte her bevölkert sein — der Chancen aber gegen die genaue Gleichzeitigkeit der Wanderung und der Ablagerung sind natürlich unendlich viele.

Thatsächlich übrigens, ob man nun die Hypothese von einem einzelnen oder von vielfältigen Entstehungscentren annehme, kann die Aehnlichkeit organischer Einschlüsse unmöglich einen Beweis für die Gleichzeitigkeit der sie enthaltenden Schichten liefern; im Gegentheil kann diese Aehnlichkeit obwalten, selbst wenn die Epochen, in denen die Ablagerung der Schichten stattfand, durch ganz ungeheure Zeitabschnitte von einander geschieden sind, und gewaltige Veränderungen sowohl der organischen wie der unorganischen Welt inzwischen eingetreten waren.

Auf welchen Grad der Aehnlichkeit ihrer Formen gründet sich denn die Lehre von der Gleichzeitigkeit der europäischen und nordamerikanischen Silurschichten? In der letzten Ausgabe von Lyell's Elementargeologie wird auf die Autorität eines früheren Präsidenten dieser Gesellschaft, des verstorbenen Daniel Sharpe angegeben, dass zwischen 30 und 40 Procent der Silurischen Molluskenarten beiden Seiten des atlantischen Oceans gemeinsam wären. Wir wollen nun in geziemender Weise zukünftige neue Entdeckungen mit berücksichtigen, die kleinere Zahl verdoppeln und mithin annehmen, dass 60 Procent der Arten der nordamerikanischen und der britischen Silurformation gemeinsam sind. Sechzig Procent der Arten wäre dann also ein Beweis für die Gleichzeitigkeit.

Setzen wir nun den Fall, dass nach ein oder zwei Millionen Jahren, wenn Grossbritannien von Neuem in die Fluthen getaucht und wieder herausgestiegen ist, ein Geologe diese Lehre anwendete und an ihrer Hand die durch die Erhebung des Bodens blosgelegten Schichten, z. B. des St. Georgscanals, vergliche mit den dann noch etwa vorhandenen Ueberbleibseln des Suffolk Crag. Indem er in derselben Weise schlösse, würde er ohne Weiteres den Suffolk Crag und die St. Georgscanalschichten für gleichzeitig erklären, obgleich wir zufällig wissen, dass ein auch im geologischen Sinne ungeheurer Zeit-

raum und Naturveränderungen von fast beispiellosem Umfange zwischen der Bildung beider liegen.

Wenn es nun aber eine beweisbare Thatsache ist, dass Schichten, die mehr als 60 oder 70 Procent Molluskenarten gemeinsam haben und verhältnissmässig eng bei einander liegen, doch durch einen gewaltigen Zeitabschnitt von einander geschieden sein können, in welchem die grössten Naturveränderungen, die die Welt je gesehen hat, sich zutrugen — was wird da aus derjenigen Art von Gleichzeitigkeit, deren einziger Beweis die Aehnlichkeit des äussern Aussehens oder die Identität eines halben Dutzend Species oder einer Anzahl Genera ist?

Und doch giebt es keine besseren Gründe für die von all' denen angenommene Gleichzeitigkeit, welche die Hypothesen allgemein gleicher Faunen und Floren, eines überall gleichförmigen Klimas und einer merkbaren Abkühlung des Erdballs innerhalb der geologischen Zeit gutheissen.

So scheint man denn also dem Zugeständniss nicht entgehen zu können, dass weder die Geologie, noch die Paläontologie eine Methode besitzt, kraft welcher sich die absolute Gleichzeitigkeit zweier Schichten beweisen liesse. Alles, was die Geologie beweisen kann, ist die Succession, in welcher die Schichten ihrer Ablagerung nach auf einander folgen. Es ist mathematisch sicher, dass bei jedem gegebenen senkrechten Durchschnitt einer ungestörten Schichtenreihe die unterste Lage die älteste ist. Bei jedem andern senkrechten Durchschnitt einer gleichartigen Schichtenreihe werden die correspondirenden Lagen natürlich in ähnlicher Anordnung auftreten; so gross aber auch die Wahrscheinlichkeit sein mag, so kann doch Niemand mit absoluter Gewissheit sagen, dass die Lagen der beiden Durchschnitte zu gleicher Zeit abgesetzt seien. Für Flächen von mässiger Ausdehnung ist es ohne Zweifel wahr, dass praktisch kaum ein Uebelstand aus der Annahme entspringen wird, dass die beiden correspondirenden Lagen aus derselben grossen Epoche oder sogar im stricten Sinne gleichzeitig seien; und es giebt Unmassen von Nebenumständen, welche die Annahme eines solchen Synchronismus vollständig rechtfertigen. Sobald aber der Geologe es mit grossen Flächenräumen oder mit völlig getrennten Ablagerungen zu thun hat, so richtet die Verwechselung der „Homotaxis" oder „Anordnungsähnlichkeit", welche bewiesen werden kann, mit der

„Synchronie" oder „Identität des Datums", für die es keine Spur von Beweis giebt, unter dem gemeinsamen Ausdruck „Gleichzeitigkeit" das grösste Unheil an und wird zur beständigen Quelle von willkürlichen Speculationen.

Was auch immer Geologie und Paläontologie dagegen vorzubringen haben mögen, so kann doch eine Devonische Fauna und Flora auf den britischen Inseln mit silurischem Leben in Nordamerika und mit einer carbonischen Fauna und Flora in Afrika gleichzeitig existirt haben. Geographische Provinzen und Zonen können in der paläozoischen Zeit ebenso streng wie heute gegen einander abgegrenzt gewesen sein, und jenes scheinbare plötzliche Auftreten neuer Genera und Species, das wir einem neuen Schöpfungsacte zuschreiben, kann das einfache Ergebniss einer Wanderung sein.

Es kann so sein; es kann auch anders sein. Bei dem gegenwärtigen Zustande unseres Wissens und unserer Methoden muss all' den grossartigen Hypothesen der Paläontologen über die allgemeine Aufeinanderfolge der Lebewesen auf der Erde das eine Gutachten „nicht bewiesen, und nicht beweisbar" entgegen gehalten werden. Die Reihenfolge und das Wesen des irdischen Lebens, als Ganzes betrachtet, sind offene Fragen. Gegenwärtig versieht uns die Geologie mit höchst werthvollen Urkunden, aber sie besitzt nicht die Mittel, dieselben zu einer Universalgeschichte zu verarbeiten. Muss man deshalb aber eine solche Universalgeschichte als unerreichbar betrachten? Sind all' die grossartigsten und interessantesten Probleme, die sich dem Geologen darbieten, unlösbar? Befindet er sich in der Lage eines wissenschaftlichen Tantalus, der zu ewigen Durst nach einem Wissen verdammt ist, das er nie erreichen kann? Wir wollen das Gegentheil hoffen; ja, es ist vielleicht nicht einmal unmöglich, die Quelle nachzuweisen, aus der sich Hülfe ergiessen mag.

Beim Beginn dieser Bemerkungen erwähnte ich, welche grosse Verbindlichkeiten der Naturforscher dem Geologen und Paläontologen schuldet. Sicherlich wird die Zeit kommen, wo diese Schuld zehnfältig wird abgetragen werden, und wo für das Labyrinth der Urgeschichte der Welt, in welchem der reine Geologe und Paläontologe sich nicht zurecht findet, von dem Naturforscher ein sicherer Ariadnefaden geliefert sein wird.

Alle Männer, welche competenter Weise ein Urtheil über den Gegenstand abgeben können, stimmen gegenwärtig darin überein, dass die mannigfachen Verschiedenheiten der thierischen und pflanzlichen Lebensformen weder zufällig in's Dasein getreten sind, noch auch der launenhaften Aeusserung einer schöpferischen Macht ihren Ursprung verdanken, sondern dass sie nach einer ganz bestimmten Ordnung gebildet sind, deren erfasster Inhalt eben das ist, was die Männer der Wissenschaft ein Naturgesetz nennen. Ob nun ein solches Gesetz als der Ausdruck der Wirkungsweise von Naturkräften zu betrachten ist, oder ob es einfach eine Feststellung der Art und Weise ist, in welcher eine übernatürliche Macht es für gut hält, zu handeln, das ist eine Frage von untergeordneter Bedeutung, so lange nur das Dasein des Gesetzes und die Möglichkeit der Entdeckung desselben für den menschlichen Verstand zugestanden wird. Es müsste nun aber in der That ein trostloser Philosoph sein, wer, an diese Möglichkeit glaubend, die Riesenschritte der biologischen Wissenschaften in den letzten zwanzig Jahren beobachtet hätte und doch bezweifelte, dass die Wissenschaft früher oder später auch den ferneren Schritt thun und in den Besitz des Gesetzes der Entwicklung der organischen Formen gelangen würde, in den Besitz der Erkenntniss jener unabänderlichen Ordnung der grossen Kette von Ursache und Wirkung, in der alle organischen Formen der Vergangenheit wie Gegenwart Glieder sind. Dann erst, wenn jemals, werden wir die Fragen vom Anfang des Lebens und von dem Wesen der successiven Bevölkerungen des Erdballs mit Nutzen erörtern können, die so viele für schon beantwortet halten.

Die bisher gegebenen Bemerkungen machen keinen besondern Anspruch auf Neuheit; vielmehr schwebten sie schon seit dreissig Jahren mehr oder weniger deutlich dem Geiste der Geologen vor; und wenn es heute wünschenswerth erschien, ihnen einen bestimmteren und systematischen Ausdruck zu geben, so geschah es, weil die Paläontologie täglich eine grössere Bedeutung erhält und sich deshalb auf eine Grundlage stützen muss, deren Solidität über jeden Zweifel erhaben ist. In ihren fundamentalen Vorstellungen darf es keine Verwechselung dessen, was sicher und dessen, was mehr oder

minder wahrscheinlich ist, geben.[1]) Aber während wir den Bau eines festeren Fundaments für die Paläontologie als eine noch offene Frage dahingestellt sein lassen, kann es lehrreich sein, mit Absicht die allgemeine Richtigkeit der landläufigen Hypothesen von der geologischen Gleichzeitigkeit anzunehmen und zu betrachten, ob denn die aus der Gesammtheit der paläontologischen Thatsachen gemeiniglich gezogenen Folgerungen sich rechtfertigen lassen.

Die Beweisführung, auf der diese Schlussfolgerungen basiren, ist negativer und positiver Art. Der Werth der negativen Beweisführung ist so gründlich und lichtvoll in einer von dem Präsidentenstuhl[2]) dieser Gesellschaft ausgehenden Rede, die keiner unter uns vergessen hat, behandelt worden, dass über diesen Punkt jetzt nichts gesagt zu werden braucht, um so mehr, als die Erörterungen, welche Ihnen vorgelegt worden sind, sicherlich nicht dazu beigetragen haben, Ihre Achtung vor einer derartigen Argumentation zu erhöhen. Ich werde es also vorziehen, mich den positiven Thatsachen der Paläontologie zuzuwenden, um zu sehen, was sie uns erzählen.

Wir sind alle gewohnt, von der Zahl und dem Umfange der Veränderungen in der lebendigen Bevölkerung der Erde während der geologischen Zeit als von etwas Ungeheurem zu reden, und wirklich sind sie auch ungeheuer, wenn wir nur negativ die Unterschiede, welche die älteren Gesteinschichten von den moderneren trennen, in's Auge fassen und wenn wir auf die specifischen und generischen Veränderungen als auf grosse Veränderungen hinblicken, welche sie von einem Gesichtspunkt aus betrachtet ja auch sind. Wenn wir aber diese negativen Unterschiede ausser Acht lassen, und auf die positiven Thatsachen, welche die fossile Welt uns darbietet, von einem weiteren Gesichtspunkt aus hinblicken — von dem Gesichtspunkt nämlich des vergleichenden Anatomen aus, der das Studium der grösseren Modificationen des thierischen Lebens sich zur Hauptaufgabe gemacht hat — so erhebt sich in unserem Geiste ein Erstaunen ganz anderer Art, da unter

---

[1]) „Le plus grand service, qu'on puisse rendre à la science est d'y faire place nette avant d'y rien construire." Cuvier.

[2]) Anniversary Adress for 1851, Quart. Journ. Geol. Soc. vol. VII.

diesem Gesichtspunkt nämlich die Kleinheit der Summe der Veränderung uns ebenso sehr überraschte, als unter jenem die Grösse derselben.

Man kennt zweihundert Pflanzenordnungen, von diesen ist nicht eine einzige bekannt, die ausschliesslich im fossilen Zustande vorkäme. Ja, die gesammte geologische Zeitreihe hat bis jetzt nicht einen einzigen Structurtypus einer neuen Pflanzenordnung geliefert.[1])

Die positiven Veränderungen in der Thierwelt, wenn wir die modernen und die alten Formen vergleichen, sind grösser, aber doch noch immer ausnehmend klein. Kein fossiles Thier ist von den jetzt lebenden so verschieden, dass wir eine ganz neue, sich hinsichtlich der lebenden Thiere noch nicht findende Klasse bilden müssten, um es unterzubringen. Erst wenn wir zu den Ordnungen gelangen, die nach roher Schätzung sich ungefähr auf 130 belaufen mögen, treffen wir auf fossile Thiere, die von den heute lebenden so verschieden sind, dass wir für sie eigene Ordnungen bilden müssen; diese belaufen sich aber, nach einer ungebundenen Schätzung, auf nicht mehr als etwa zehn Procent des Ganzen.

Es giebt keine sicher als erloschen bekannte Ordnung der Protozoen; es giebt nur eine unter den Coelenteraten — die der Corallia rugosa; es giebt keine unter den Mollusken; unter den Echinodermen finden sich drei, die Cystideen, Blastoideen und Edrioasteriden; und unter den Crustaceen zwei: die Trilobiten und Eurypteriden — in summa also fünf für das grosse Unterreich der Ringelthiere. Unter den Wirbelthieren giebt es keine von den lebenden verschiedene fossile Fischordnung, und nur eine erloschene Amphibienordnung, die Labyrinthodonten; dagegen giebt es wenigstens vier ausgestorbene Reptilienordnungen, die Ichthyosaurier, Plesiosaurier, Pterosaurier, Dinosaurier und vielleicht noch ein oder zwei mehr. Ausgestorbene Vögelordnungen sind nicht bekannt, und mit Sicherheit weiss man auch von keiner erloschenen Säugethierordnung, da es zweifelhaft ist, ob den Toxodonten eine eigene Ordnung zukommt.

---

[1]) Man sehe Hooker's Introductory Essays to the Flora of Tasmania, p. XXIII.

Der Einwand, dass breite Angaben dieser Art sich trotz alledem im hohen Maasse auf eine negative Beweisführung stützen, ist berechtigt, und doch hat er weniger Kraft, als er beim ersten Anblick zu haben scheint; denn, wie man es nach der Natur des Falles erwarten kann, wir besitzen eine ungeheuer viel grössere Fülle positiver Zeugnisse für die Fische und Meeresmollusken als für irgend eine andere Form thierischen Lebens, und doch bieten uns diese während des ganzen Verlaufs der geologischen Zeit keine Species, die der Ordnung nach von jetzt lebenden verschieden wäre: während die weit weniger zahlreichen Klassen der Echinodermen drei und die Crustaceen zwei solcher Ordnungen zeigen, obgleich keine von diesen weiter als bis zum paläozoischen Zeitalter hinabreichen. Die Reptilien endlich zeigen uns das ausserordentliche und ganz exceptionelle Schauspiel ebenso vieler ausgestorbener wie lebender Ordnungen, wenn nicht der ersteren sogar noch mehr sind; jene vier erwähnten finden sich von der Liasformation bis zur Kreide inclusive.

Vor einigen Jahren stellte zum Zwecke derselben Schlussfolgerungen einer Ihrer Secretäre eine andere Art positiver paläontologischer Beweisführung auf, die sich auf die Existenz von, wie er es nannte, „persistenten Typen“ des pflanzlichen und thierischen Lebens stützte.[1]) Auf die Autorität Dr. Hooker's hin gab er an, dass es Pflanzen aus der Kohlenzeit giebt, die dem Genus nach mit manchen noch heute lebenden identisch sind; dass der Zapfen der Araucaria aus der oolithischen Zeit kaum zu unterscheiden ist von dem einer heute existirenden Species; dass in den Purbeckschichten eine wahrhaftige Pinus und in der Kreide ein Juglans erscheint, während man aus dem Bagshot-Sandbänken eine Banksia besitzt, deren Holz von dem der jetzt in Australien lebenden Art sich nicht unterscheidet.

Indem er sich dem Thierreiche zuwendet, versichert er, dass die flachen Korallen aus dem Silur wunderbar den heutigen gleichen, während in den älteren mesozoischen Gesteinen sogar die Familien der Aporosa alle ihre Vertreter finden.

---

[1]) Man sehe den Auszug aus einem Vortrage „On the Persistent Types of Animal Life“ in den „Notices of the Meetings of the Royal Institution of Great Britain“, 3. Juni 1859, Bd. III, S. 151.

Aus der Molluskenwelt werden ähnliche Thatsachen angeführt. Man erinnere sich, dass Avicula, Mytails, Chiton, Natica, Patella, Trochus, Discina, Orbicula, Lingula, Rhynchonella und Nautilus, Geschlechter, die sämmtlich noch heute existiren, als zweifellos silurisch in der letzten Auflage der „Siluria“ bezeichnet werden; während die höchsten Formen der Cephalopoden im Lias durch ein Geschlecht Belemnotheutis vertreten sind, welches in engster Beziehung zu dem heutigen Loligo steht.

Die beiden höchsten Gruppen der Ringelthiere, die Insecten und Arachniden, sind in der Kohle entweder durch Genera, die noch heute existiren, oder durch Formen, welche sich von den heutigen nur in ganz geringen Eigenthümlichkeiten unterscheiden, vertreten.

Unter den Wirbelthieren ist der einzige paläozoische Elasmobranchier, von dem wir eine genaue Kenntniss haben, der im Devonischen und Carbonischen erscheinende Pleuracanthus, der sich von den heutigen Haien nicht mehr unterscheidet, als diese unter einander verschieden sind.

Ferner hat man, wie denn die Anzahl der zweifellos ganoiden fossilen Fische, deren Existenz sich durch einen gewaltigen Zeitraum hindurch erstreckt, ungeheuer gross ist, neuerdings eine reiche Fülle von Zeugnissen dafür beigebracht, dass fast alle diejenigen von ihnen, welche wir genügend kennen, zu denselben untergeordneten Gruppen, wie der heute noch existirende Lepidosteus, Polypterus und der Stör in Beziehung zu setzen sind und dass ein eigenthümliches Verhältniss zwischen den älteren und den jüngeren Fischen stattfindet, insofern die ersteren, die devonischen Ganoiden, fast alle zur selben Unterordnung wie Polypterus gehören, während die mesozoischen Ganoiden sich beinahe alle in ähnlicher Weise dem Lepidosteus [1]) zugesellen.

Weiterhin, was kann bemerkenswerther sein, als die sonderbare Beständigkeit der Structur, welche die Familie der Pycnodonthen und die der Coelacanthen durch einen ungeheuren Zeitraum hindurch zeigt, indem die ersteren mit nur

[1]) „Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom. Decade X. Preliminary Essay upon the Systematic Arrangement of the Fishes of the Devonian Epoch.“

unbedeutenden Modificationen von den carbonischen bis zu den Tertiärschichten incl. existiren, während die letzteren mit noch weniger Veränderungen von den carbonischen Gesteinen bis zur Kreide incl. vorkommen.

Unter den Reptilien wird die höchste noch lebende Gruppe, die Krokodile, in dem frühen Theil der mesozoischen Epoche durch Arten repräsentirt, welche in den wesentlichen Merkmalen ihres Baues mit den heute lebenden übereinstimmen und sich von den letzteren nur in solchen Dingen unterscheiden, wie in der Form der Gelenkflächen der Wirbelcentren, in dem Umfange, bis zu welchem die Nasencanäle von der Mundhöhle durch Knochen getrennt sind, und in den Proportionen der Gliedmaassen.

Und selbst hinsichtlich der Säugethiere geben die kargen Ueberreste der triassischen und oolithischen Arten keinen Grund zu der Annahme, dass die Organisation der ältesten Formen sich fast ebenso von einigen der jetzt lebenden unterschiede, wie diese unter einander verschieden sind.

Es ist unnöthig, diese Beispiele zu vermehren; sie genügen, um die Behauptung zu rechtfertigen, dass, im Hinblick auf die ungeheure Mannigfaltigkeit der bekannten thierischen und pflanzlichen Formen und die fast endlos lange Zeitreihe, welche uns aus der Anhäufung der fossilienführenden Schichten entgegenblickt, man sich nicht darüber wundern muss, dass die Veränderungen der Lebensformen so gross, vielmehr dass sie, wie wir zeigten, so klein gewesen sind.

Mögen sie nun aber gross oder klein sein, es ist auf alle Fälle wünschenswerth, den Versuch zu machen, sie abzuschätzen. Lassen Sie uns deshalb jede grosse Abtheilung der Thierwelt der Reihe nach vornehmen, und sobald es sich zeigen lässt, dass eine Ordnung oder eine Familie schon beträchtlich lange existirt hat, untersuchen, inwieweit die späteren Glieder der Gruppe von den früheren verschieden sind. Wenn diese späteren Glieder, in allen oder in vielen Fällen, eine gewisse Summe von Veränderungen zeigen, so ist diese Thatsache ein Beweis zu Gunsten des allgemeinen Gesetzes der Veränderung, und man wird in roher Weise die Schnelligkeit dieser Veränderung durch den Betrag der nachweisbaren Modificationen messen können. Andererseits muss man aber festhalten, dass die Abwesenheit jeder Modification, wenn sie auch der

ihre von dem Dasein eines Gesetzes der Veränderung keine sitive Unterstützung darbietet, doch unmöglich als Gegenweis gegen alle Formen jener Lehre dienen kann, wenn sie ch manche derselben zu widerlegen im Stande ist.

Die Protozoen. — Die Protozoen finden sich in dem sammten Bereiche der geologischen Reihen von den unteren lurschichten an bis auf den heutigen Tag. Die neuerdings rch Ehrenberg bekannt gewordenen ältesten Formen sind n heutigen überaus ähnlich; Niemand hat jemals behauptet, ss der Unterschied zwischen irgend welchen alten und mornen Foraminiferen mehr als einen generellen Werth besitze; ch sind die ältesten Foraminiferen weder einfacher noch emyonischer oder weniger differenzirt als die heutigen.

Die Coelenteraten. — Die Corallia tabulata haben n der Silurzeit an bis heute existirt, aber mir ist es nicht ıfgegangen, dass die alte Heliolites auch nur ein einziges lerkmal von mehr embryonischem oder weniger differenzirtem harakter, oder weniger hoher Organisation besitze, als die eutige Heliopora. Und hinsichtlich der aporosen Korallen, ıwiefern ist denn der silurische Palaeocyclus weniger och organisirt oder mehr embryonisch als die moderne Funia, oder inwiefern die liassischen Aporosen weniger oder ıehr als die noch lebenden Glieder derselben Familien?

Die Mollusken. — In welchem Sinne ist die lebende Waldheimia weniger embryonisch oder mehr differenzirt ls der paläozoische Spirifer, oder die noch existirenden Rynchonellae, Craniae, Discinae, Lingulae weniger der mehr als die silurischen Species derselben Genera? In elchem Sinne kann Loligo oder Spirula specialisirter der weniger embryonisch als Belemnites heissen, oder die nodernen Species der Lamellibranchien und Gasteropoden lifferenzirter als die silurischen Species derselben Genera?

Die Annulosen. — Die carbonischen Insecten und Arachniden sind weder weniger differenzirt, noch mehr embryoıisch, als die jetzt lebenden, ebenso die liassischen Cirripelien und Macruren; einige von den Brachyuren, die in der Kreide erscheinen, gehören schon zu den heute existirenden Geschlechtern; keines derselben aber zeigt uns einen Mittelharakter oder einen embryonischen Zustand.

Die Vertebraten. — Unter den Fischen habe ich mich

auf die Coelacanthinen (mit den Genera Coelacanthus, Holophagus, Undina und Macropoma) bezogen, als auf ein Beispiel eines „persistenten Typus", denn der Betrag der Unterschiede bei diesen Fischen trotz des ungeheueren Zeitraumes, in dem sie gelebt haben, ist ganz überraschend gering, und es beziehen sich die Unterschiede nur auf die Proportionen des Körpers und der Flossen und auf das Wesen und den Zuschnitt der Schuppen. In allen wesentlichen Theilen seines sehr eigenthümlichen Baues ist das Macropoma der Kreide mit dem Coelacanthus der Kohle identisch. Weiter fasse man das Genus Lepidotus in's Auge, das ohne eine wesentliche Modification von der Lias- bis zu der Eocenformation incl. dauert.

Unter den Teleosten — in welcher Hinsicht ist der Beryx der Kreide mehr embryonisch oder weniger differenzirt als der Beryx lineatus von King George's Sund?

Oder um mich den höheren Wirbelthieren zuzuwenden, in welchem Sinne stehen die liassischen Chelonier hinter den heutigen zurück? Inwiefern sind die Ichthyosaurier, Plesiosaurier und Pterosaurier der Kreide weniger embryonische oder mehr differenzirte Species, als die der Liasformation?

Und endlich — in welchen Theilen ist das Phascolotherium mehr embryonisch oder weniger differenzirt als das moderne Opossum; oder ein Lophiodon oder ein Palaeotherium mehr oder weniger, als ein moderner Tapirus oder Hyrax?

Diese Beispiele könnten noch fast in's Unendliche vermehrt werden, aber sicher genügen sie, um zu beweisen, dass das einzig sichere und unzweifelhafte Zeugniss, das wir hinstellen können — ein positiver Beweis — bei einer grossen Menge von Thiergruppen von hoher geologischer Daseinsdauer nicht im Stande ist, irgend eine Art von Modification zu beweisen, die zu einem weniger embryonischen oder weniger generellen Typus fortschritte. In all' diesen Gruppen giebt es Beweise für Veränderungen in Menge — keinen für das, was man gewöhnlich unter Fortschritt versteht; und wenn die uns bekannten geologischen Urkunden als ein nur einigermaassen beträchtliches Fragment des Ganzen zu betrachten sind, so ist es unverständlich, wie irgend eine Theorie einer mit Nothwendigkeit fortschreitenden Entwicklung sich behaupten will,

denn die angeführten zahlreichen Ordnungen und Familien zeigen keine Spur eines solchen Vorganges.

Aber es ist eine höchst bemerkenswerthe Thatsache, dass, während die erwähnten Gruppen und viele ausserdem keine Spur einer fortschreitenden Veränderung zeigen, es andere mit ihnen unter denselben Bedingungen zusammen existirende giebt, in welchen mehr oder weniger deutliche Anzeichen eines solchen Vorganges sich verfolgen lassen. Hinsichtlich dieser Anzeichen will ich Sie an das Vorherrschen der holostomen Gasteropoden in den älteren Schichten gegenüber dem der siphonostomen Gasteropoden in den jüngeren erinnern. Ein Beispiel indessen, welches dem Einwande der negativen Beweisführung weniger ausgesetzt ist, ist das der tetrabranchen Cephalopoden, bei denen die Formen der Muscheln und der Septalsuturen bei den neueren Genera eine gewisse Zunahme der Complexität zeigen. Hier kann man jedoch gleich wieder einwenden, dass Orthoceras und Baculites am Anfange wie am Ende der Reihe sich findet, und dass eines der einfachsten Genera Nautilus noch heute vorkommt.

Wenn man die Fülle der gestielten Formen der Crinoideen in den alten Schichten mit ihrer Seltenheit in der Gegenwart vergleicht, so scheinen diese uns einen schönen Fall eines Fortschritts von einem mehr zu einem weniger embryonischen Zustande darzubieten. Aber bei sorgfältiger Erwägung der Thatsachen erhebt sich der Einwand, dass die Stiele, der Kelch und die Arme der paläozoischen Crinoiden ausserordentlich verschieden sind von den correspondirenden Organen einer Comatula im Larvenzustande; und man könnte mit vollem Rechte behaupten, dass z. B. Actinocrinus und Eucalyptocrinus in einer Richtung völlig ebenso weit von dem gestielten Embryo von Comatula abweichen, wie Comatula selbst es in der andern Richtung thut.

Auf die Echinoideen ferner ist häufig hingewiesen worden, als zeigten sie einen stufenmässigen Uebergang von einem mehr generellen zu einem mehr speciellen Typus, insofern nämlich die verlängerten oder ovalen Spatangoiden nach den kugelförmigen Echinoiden auftreten. Aber auch hier könnte man einwenden, dass die kugelförmigen Echinoiden von dem allgemeinen Plan und von der embryonischen Form in Wirklichkeit weiter als die verlängerten Spatangoiden sich entfernen, und

dass die eigenthümlichen dentalen Apparate und die Pedicellarien der ersteren Anzeichen von wenigstens ebenso grosser Differenzirung sind als die blumenblattartigen Ambulacra der letzteren.

Das Vorherrschen ferner der macrurischen vor den brachyurischen Podophthalmien ist anscheinend ein schönes Beweisstück zu Gunsten einer fortschreitenden Veränderung in derselben Ordnung der Crustaceen; und doch wird auch dieses Beispiel die Kritik nicht aushalten, wenn man bedenkt, dass die macrurischen Podophthalmien sich ebenso weit in einer Richtung von dem gemeinsamen Typus der Podophthalmien und von jedem embryonischen Zustand der Brachyuren entfernen, wie die Brachyuren es in der andern thun, und dass die Mittelglieder zwischen den Macruren und Brachyuren in den älteren mesozoischen Schichten kaum besser als die Brachyuren vertreten sind.

Keines von den Beispielen einer fortschreitenden Veränderung, die ich unter den Invertebraten ausgewählt habe, scheint mir eine der Kritik weniger ausgesetzte Grundlage zu haben als diese; wenn aber dem so ist, so wird, glaube ich, kein strenger Beobachter viel Gewicht auf sie legen wollen. Unter den Vertebraten aber giebt es einige Beispiele, welche sich Einwendungen weit mehr zu entziehen scheinen.

Es gilt in der That von verschiedenen Wirbelthiergruppen, die im Laufe eines beträchtlichen Zeitraums gelebt haben, dass das Innenskelet (oder genauer gesagt die Wirbelsäule) der ältern Genera einen weniger verknöcherten und insofern weniger differenzirten Zustand, als das der jüngeren Geschlechter zeigt. So entbehren die devonischen Ganoiden zum grössten Theile ganz und gar der verknöcherten Wirbelcentra, obgleich sie fast alle zu derselben Unterordnung wie Polypterus gehören und in zahlreichen wichtigen Punkten diesem Geschlechte ähnlich sind, welches biconcave Wirbel besitzt. Die mesozoischen Lepidosteiden ferner haben meistens biconcave Wirbel, während der heutige Lepidosteus salamandroide nach hinten concave Wirbel hat. So ist auch keiner der paläozoischen Haifische im Besitze verknöcherter Wirbel gefunden worden, während die Mehrzahl der modernen Haie solche Wirbel besitzt. Die älteren Crocodilien und Lacertilien ferner haben Wirbel, deren centrale Gelenkflächen abgeflacht oder biconcav

sind, während die heutigen Angehörigen derselben Gruppe nach vorn concave Wirbel haben. Die merkwürdigsten Beispiele aber von fortschreitender Veränderung der Wirbelsäule in Uebereinstimmung mit dem geologischen Alter liefern uns unter den Fischen die Pycnodonten und unter den Amphibien die Labyrinthodonten.

Der verstorbene treffliche Ichthyologe Heckel stellte die Thatsache fest, dass, während die Pycnodonten niemals wahre Wirbelcentren besitzen, sie sich unterscheiden in dem Grade der Expansion und Extension der Enden der knöchernen Bögen an der Scheide der chorda dorsalis; die carbonischen Formen zeigen fast gar keine derartige Expansion, während bei den mesozoischen Geschlechtern eine grössere und grössere Entwicklung auftritt, bis in den Tertiärformen die expandirten Enden durch Näthe vereinigt werden, so dass sie eine Art falschen Wirbels bilden. Hermann von Meyer ferner, dessen lichtvollen Untersuchungen wir unsere gegenwärtige ausgedehnte Kenntniss des Baues der älteren Labyrinthodonten verdanken, hat bewiesen, dass der carbonische Archegosaurus sehr unvollständig entwickelte Wirbelcentra hatte, während der triassische Mastodonsaurus dieselben Theile völlig verknöchert zeigt. [1])

Die Regelmässigkeit und das Ebenmaass der Zahnbildung des Anaplotherium im Gegensatz zu der des heutigen Artio dactyles und die angenommene Annäherung der Zahnbildung an die typische Anordnung bei gewissen alten Carnivoren sind ebenfalls als Belege für das Gesetz fortschreitender Entwicklung angeführt worden, sonst aber kenne ich weiter keine Fälle von positiver Beweiskraft, die besonderer Erwähnung verdienten.

Was bekräftigt und bezeugt denn aber nun ein unparteiischer Ueberblick über die positiv gesicherten Thatsachen der Paläontologie hinsichtlich der gängigen Lehren einer fortschreitenden Veränderung, denen die Annahme zu Grunde liegt, dass jene Veränderung in Folge eines nothwendigen Fortschrittes von mehr zu weniger embryonischen Formen oder

[1]) In dem Augenblick, wo dieser Vortrag sich unter der Presse befindet (7. März 1862), geht mir die Nachricht über die Existenz eines neuen Labyrinthodonten (Pholidogaster) zu, aus dem Edinburgher Kohlenbezirk, der gut verknöcherte Wirbelcentra zeigt.

von mehr zu weniger generellen Typen innerhalb der durch die fossilienführenden Gesteine bezeichneten Perioden stattgefunden habe?

Er widerspricht diesen Lehren, denn entweder giebt er uns keine Belege für derartige Veränderungen, oder er zeigt, dass sie nur sehr gering waren; und was das Wesen jener Veränderung anlangt, so bietet er uns durchaus keinen Beweis für die Behauptung, dass die früheren Glieder irgend einer Gruppe von langer Daseinsdauer mehr generell gebaut gewesen seien, als die späteren. In einem gewissen Sinne kann man allerdings sagen, dass die unvollkommene Verknöcherung der Wirbelsäule ein embryonisches Merkmal sei; aber andererseits würde es äusserst unrichtig sein, anzunehmen, dass die Wirbelsäule der älteren Wirbelthiere in ihrem ganzen Bau irgend etwas Embryonisches hätte.

Wenn also die frühesten, jetzt bekannten fossilienführenden Schichten mit dem Anfang des Lebens gleichalterig sind, und wenn ihr Inhalt uns einen richtigen Begriff von der Natur und dem Umfange der ältesten Fauna und Flora giebt, so ist der unbedeutende Betrag der Veränderung, die in irgend einer Thiergruppe nachweisbar stattgehabt hat, ganz unvereinbar mit der Hypothese, dass alle Lebensformen das Ergebniss eines nothwendig fortschreitenden Entwicklungsprocesses seien, der innerhalb der durch die fossilienbergenden Schichten angezeigten Zeit seinen ganzen Verlauf genommen habe.

Im Gegentheil, jede annehmbare Hypothese einer fortschreitenden Veränderung muss sich mit der durch endlose Perioden andauernden Persistenz ohne Fortschritt vereinigen lassen. Sollte aber eine derartige Hypothese gelegentlich als wahr erwiesen werden, und zwar nach der einzig möglichen Art der Beweisführung, nämlich durch Beobachtung der existirenden Lebensformen und durch Experiment an ihnen, so wird man ganz unvermeidlich zu der Schlussfolgerung gelangen, dass die paläozoischen, mesozoischen und caenozoischen Faunen und Floren zusammengenommen, zu der ganzen Reihe von Lebewesen, die auf der Erde existirt haben, sich ungefähr ebenso verhalten, wie die heutige Fauna und Flora sich zu ihnen verhält.

Das sind die Ergebnisse der Paläontologie, wie sie sich dem Geiste eines Forschers darstellen und seit Jahren dar-

tellt haben, welcher in jenem Studium einfach eine der An-
ıdungen der grossen biologischen Wissenschaften sieht, und
· dasselbe auf eine ebenso sichere Grundlage wie die anderen
eige der Naturwissenschaften stellen möchte. Wenn die
gebrachten Argumente beweiskräftig sind, so wird wahr-
einlich Keiner, der auf den jetzigen Zustand der Meinungen
blickt, die Zeit, welche auf ihre Ausarbeitung verwendet
für vergeudet halten.

XI.

Die Reform der Geologie.

„Eine grosse Reform der geologischen Speculation scheint jetzt nothwendig geworden zu sein."

„Ganz gewiss ist ein grosser Fehler begangen worden — darin dass die britische populäre Geologie gegenwärtig in geradem Gegensatze zu den Grundlagen der Naturforschung sich befindet".[1])

Als ich im Verlauf des letzten Jahres über den Gang der geologischen Forschung Musterung hielt, in der Absicht, einen Stoff zu finden, auf welchen ich, in am meisten passender Weise, Ihre Aufmerksamkeit bei Gelegenheit der Rede richten möchte, die vom Präsidentenstuhl herab zu halten mir nun zur Pflicht geworden ist — da erhoben sich vor meinem Blicke etwas beunruhigend die beiden Sätze, die ich soeben gelesen habe und die sich in einem trefflichen und interessanten Aufsatze eines ausgezeichneten Naturforschers finden, mit solchem Uebergewicht, dass sie alles Andere verdrängten.

Für die hier in feierlicher Jahressitzung versammelten britischen Geologen (von denen einige auch sehr populäre Geologen sind) ist es sicherlich von höchster Bedeutung, zu untersuchen, ob sie den strengen Richterspruch, den eine so hohe Autorität wie Sir William Thomson über sie gefällt hat, einfach und ohne Widerworte als richtig anerkennen müssen, oder ob sie sich selbst für unschuldig erklären und wegen einer Abänderung des Urtheils an jenen höhern Gerichtshof gebildeter wissenschaftlicher Kritik sich wenden können, dem wir alle verantwortlich sind.

Da ich Ihr derzeitiger Anwalt bin, so konnte ich nichts

---

[1]) On Geological Time. By Sir W. Thomson, LL. D. Transactions of the Geological Society of Glasgow, vol. III.

Besseres thun, als den Fall in die Hand nehmen, in der Absicht, Ihnen zu rathen. Es ist freilich wahr, dass die von der Gegenseite vorgebrachten Anklagen die Untersuchung von Gegenständen in sich schliessen, die von den Dingen meiner gewöhnlichen Beschäftigung weit abliegen; aber was das anlangt, so bin ich ja nur in der Lage, in der sich unter zehn Fällen neun Mal die Anwälte befinden, die aber trotzdem ihre Processe durch Mutterwitz und gesunden Menschenverstand, unterstützt durch einige Uebung auf anderen intellectuellen Gebieten, zu gewinnen suchen.

Durch solche Präcedenzfälle ermuthigt, gehe ich dazu über, Ihnen den Rechtshandel darzulegen.

Die erste Frage, die ich behandeln will, lautet: Was meint Sir William Thomson damit, wenn er von „geologischer Speculation“ und „britischer populärer Geologie“ redet?

Ich sehe nun drei, sich mehr oder weniger widersprechende geologische Systeme in England neben einander stehen, von denen jedes wohl mit Recht jene Benennungen für sich in Anspruch nehmen könnte. Das eine von ihnen will ich als Katastrophismus, das andre als Uniformitarianismus, das dritte als Evolutionismus bezeichnen, und ich werde kurz den Charakter eines jeden zu schildern versuchen, damit Sie beurtheilen können, ob diese Classification erschöpfend ist oder nicht.

Unter Katastrophismus verstehe ich jede Form geologischer Speculation, welche, um die geologischen Erscheinungen zu erklären, die Wirkung von Kräften voraussetzt, die ihrer Natur nach verschieden, oder ihrer Macht nach unmessbar verschieden von denen sind, welche wir gegenwärtig im Weltall thätig finden.

In diesem Sinne ist die mosaische Kosmogonie katastrophisch, weil sie die Wirkung von aussernatürlichen Kräften annimmt. Die Lehre von plötzlichen gewaltsamen Erhebungen, débâcles, und Kataklysmen im Allgemeinen ist katastrophisch, sofern sie annimmt, dass dieselben von Ursachen hervorgebracht sind, welche in unserer Zeit keine Parallele mehr finden. Es gab eine Zeit, wo der Katastrophismus in hervorragender Weise den Titel einer „britischen populären Geologie“ hätte beanspruchen können; und sicherlich hat er auch jetzt noch

viele Anhänger und zählt unter seinen Stützen einige der geehrtesten Mitglieder dieser Gesellschaft.

Unter Uniformitarianismus verstehe ich hauptsächlich die Lehren Hutton's und Lyell's.

Jenes grosse, wenn auch unvollendete Werk „The Theory of the Earth" scheint mir einer von den denkwürdigsten Beiträgen zu sein, die in den Annalen der Wissenschaft verzeichnet stehen. Soweit als es die leblose Welt angeht, findet sich dort der Uniformitarianismus nicht bloss im Keime, sondern auch in Blüthe und Frucht.

Wenn man fragt, wie Hutton zu Gesichtspunkten kam, welche die zu seiner Zeit herrschenden in so vielen Beziehungen überragten, während sie in anderer Beziehung wieder so merkwürdig beschränkt erscheinen, so ist die Antwort darauf wohl nicht schwer zu geben.

Hutton war der geologischen Speculation seiner Zeit voraus, erstens weil er einen ungeheuren Schatz von Kenntnissen hinsichtlich der geologischen Thatsachen durch persönliche Beobachtung auf Reisen von beträchtlicher Ausdehnung in sich gesammelt und aufgehäuft hatte; zweitens, weil er in der Physik und Chemie seiner Zeit gründlich geschult war und daher wie nur irgend einer in jenen Tagen die Kenntnisse besass, welche zur richtigen Erklärung geologischer Erscheinungen nöthig sind, verbunden mit der Denkart, welche zu wissenschaftlichen Forschungen befähigt.

Dieser gründlichen wissenschaftlichen Bildung schreibe ich es zu, dass Hutton standhaft und ausdauernd andere Ursachen als die heute noch wirksamen zur Erklärung geologischer Phänomene herbeizuziehen verschmähte.

So schreibt er: „Ich maasse mir nicht an, sowie er (M. de Luc) in seiner Theorie es thut, den Anfang aller Dinge zu beschreiben. Ich nehme die Dinge so, wie ich sie in der Gegenwart finde; und von hier aus schliesse ich auf das, was gewesen sein muss". [1])

Ferner: „Eine Theorie der Erde, welche wahr sein soll, kann nicht auf das zurückblicken, was der gegenwärtigen Ordnung der Welt vorangegangen ist; denn diese Ordnung allein ist es, über die wir urtheilen können; ohne gegebene Thatsachen

[1]) The Theory of the Earth, I. 173, note.

er zu urtheilen, bringt nichts als Täuschung. Eine Theorie shalb, welche sich auf den wirklichen Bau dieser Erde beschränken will, darf nicht einen einzigen Schritt über die rdnung der Dinge in der Gegenwart hinausgehen." [1])

Und so klar ist er sich darüber, dass keine anderen Urchen als solche, die jetzt noch wirksam sind, zur Erklärung s Wesens und der Anordnung der Bestandtheile der Erduste nöthig sind, dass er breit und kühn sagt: „ . . . . . Es ebt keinen Theil der Erde, der nicht desselben Ursprungs ire, insofern letzterer darin besteht, dass sich am Meeresden Erde ansammelte und diese späterhin, zusammen mit assen geschmolzener Substanzen, als Land durch die Wirng mineralischer Ursachen hervortrat". [2])

Aber noch andere Einflüsse wirkten auf Hutton, ganz gesehen von seinem von Natur logischen und durch gesunde usbildung wissenschaftlichen Geiste; und die eigenthümliche Vendung, welche seine Speculationen nahmen, scheint mir nverständlich zu bleiben, wenn man nicht gerade diese Einüsse in Rechnung zieht. Die Argumente der französischen stronomen und Mathematiker, die am Ende des vorigen ahrhunderts das Dasein einer ausgleichenden Anordnung nter den Himmelskörpern zu beweisen den Anschein hatten, odurch alle Störungen gelegentlich sich auf nach allen Seiten ehende Oscillationen von mittlerer Stellung zurückführten, nd wodurch die Stabilität des Sonnensystems gesichert sein ollte, hatten offenbar auch in Hutton's Geiste tiefe Wurzeln eschlagen.

In jenem seltsamen Satzbau, welcher Viele von dem Lesen einer Werke abgeschreckt hat, der aber voll ist von jener igenthümlichen, wenn auch nicht anziehenden Beredsamkeit, ie aus der Beherrschung des Gegenstandes hervorgeht, sagt Hutton:

„Wir sind nun an's Ende unserer Schlussfolgerungen gekommen; wir haben keine weiteren Data, um aus dem, was irklich ist, zu schliessen; aber wir haben genug erreicht; ir haben die Genugthuung, zu finden, dass in der Natur Veisheit, System und Beständigkeit ist; denn da wir in der

[1]) The Theory of the Earth, p. 281.
[2]) Ibid., p. 371.

Naturgeschichte dieser Erde eine Aufeinanderfolge von Welten erblickt haben, so können wir daraus schliessen, dass ein System in der Natur ist; ebenso wie man aus dem Anblick der Umwälzungen der Planeten geschlossen hat, dass es ein System giebt, nach welchem sie in beabsichtigter Weise diese Umwälzungen fortsetzen. Wenn aber die Aufeinanderfolge der Welten in dem System der Natur begründet ist, so ist es vergebens, in dem Ursprung der Erde etwas Höheres zu suchen. Daher ist das Ergebniss dieser naturwissenschaftlichen Untersuchung, dass wir keine Spur eines Anfangs, keine Aussicht auf ein Ende vorfinden." [1])

Noch ein anderer Einfluss war es, der sich stark bei Hutton geltend machte. Gleich den meisten Philosophen seiner Zeit coquettirte er mit jenen Zweckursachen, die man „unfruchtbare Jungfrauen" genannt hat, die aber passender die Hetären der Philosophie genannt werden könnten, so beständig haben sie die Menschen auf falsche Wege geführt. Die Zweckursache des Daseins dieser Welt ist für Hutton die Erzeugung von Leben und Intelligenz.

„Wir haben jetzt diesen Erdball als eine Maschine betrachtet, die nach chemischen sowohl als mechanischen Principien construirt ist, durch welche seine verschiedenen Theile der Form, der Quantität und Qualität nach insgesammt einem gewissen Zwecke angepasst sind, einem Zwecke, der sicher und erfolgreich erreicht wird, einem Zwecke, aus dem wir Weisheit schöpfen können, wenn wir die zu seiner Erreichung angewendeten Mittel betrachten."

„Aber ist denn diese Welt somit rein als eine Maschine zu betrachten, die nicht länger dauern soll, als ihre Theile ihre gegenwärtige Lage, ihre eigenthümlichen Formen und Eigenschaften bewahren? Oder kann sie nicht auch als ein organisirter Körper angesehen werden von der Art, dass in seiner Einrichtung der nothwendige Verfall der Maschine auf natürlichem Wege wieder ausgeglichen wird durch die Wirkung jener schöpferischen Kräfte, durch welche sie gebildet worden ist".

„Das ist der Gesichtspunkt, unter welchem wir nun den Erdball untersuchen wollen, um zu sehen, ob in der Einrich-

[1]) The Theory of the Earth, I. 200.

tung dieser Welt eine reproductive Kraft vorhanden ist, durch die ein Verfall der Constitution wieder ausgeglichen werden kann und der Maschine, die als eine Thiere und Pflanzen erhaltende Welt angesehen wird, Dauer und Bestand verliehen wird". [1])

Kirwan und die übrigen Philister jener Zeit beschuldigten Hutton, seine Theorie enthielte die Lehre, dass die Welt keinen Anfang gehabt, und dass sie sich niemals von ihrem gegenwärtigen Zustande unterschieden habe. Nichts konnte in grober Weise ungerechter sein, da er sich selbst gegen jede solche Folgerung ausdrücklich in folgenden Worten verwahrt:

„Wenn wir aber so die natürlichen Vorgänge, welche nach einander auftraten, und uns den Lauf der Vergangenheit markiren, rückwärts verfolgen, so gelangen wir an eine Periode, in der wir nicht mehr weiter sehen können. Diese Periode ist indessen nicht der Anfang der Vorgänge, welche in der Zeit und nach der weisen Oeconomie dieser Welt stattfinden; auch ist sie nicht erst die Einrichtung dessen, was im Laufe der Zeit keinen Beginn hatte; sie bezeichnet nur die Grenze unserer rückwärts schauenden Betrachtung der Vorgänge, die sich in der Zeit zutrugen und durch höchste Weisheit geleitet sind." [2])

Ich habe von dem Uniformitarianismus als von der Lehre Hutton's und Lyell's gesprochen. Wenn ich lieber den ältern als den jüngern Schriftsteller citirt habe, so geschah es, weil des ersteren Werke wenig bekannt sind und seine Ansprüche auf unsere Verehrung häufig zu sehr in Vergessenheit gerathen, nicht weil ich den Ruhm seines grossen Nachfolgers zu verdunkeln wünschte. Wenige aus der heutigen Generation der Geologen haben Playfair's „Illustrations" gelesen; noch Wenigere die „Theory of the Earth" — um so mehr ist es Schade; aber wer von uns hätte nicht jede Seite der „Principles of Geology" förmlich zerlesen? Ich glaube, wer die Geschichte seiner eigenen Fortschritte in der Geologie schreiben will, wird nicht im Stande sein, seine Schuld gegen Hutton von seinen Verpflichtungen gegen Lyell zu trennen;

[1]) The Theory of the Earth, I. 16, 17.

[2]) Ibid., p. 223.

die Geschichte aber der Fortschritte der Geologen ist die Geschichte der Geologie selbst.

Niemand kann bezweifeln, dass der Einfluss der uniformitarianischen Gesichtspunkte ein ungeheuerer und der Hauptsache nach ein für die Fortentwicklung der Geologie höchst wohlthätiger und günstiger gewesen ist.

Auch kann man es nicht in Frage stellen, dass der Uniformitarianismus ein grösseres Recht als der Katastrophismus hat, sich eine geologische Speculation Britanniens oder, wenn man will, britische populäre Geologie zu nennen. Denn er ist in hervorragender Weise eine britische Lehre und hat selbst jetzt noch auf dem Continent verhältnissmässig nur geringe Fortschritte gemacht. Trotzdem aber scheint er mir in Betreff einer seiner Gesichtspunkte einer ernsten Kritik unterzogen werden zu müssen.

Ich habe gezeigt, wie ungerecht es war, wenn man Hutton beschuldigt, er habe der Welt einen Anfang abgesprochen. Aber es würde nicht ungerecht sein, zu sagen, dass er in der Praxis beharrlich seine Augen vor der Existenz jenes frühern und verschiedenen Zustandes der Dinge, den er in der Theorie zuliess, verschloss; und in dieser Unlust, hinter den Schleier der geschichteten Gesteine zu blicken, ist Lyell sein Nachfolger.

Hutton und Lyell gleichen sich auch in der Abneigung, ihre Forschungen jenseit der Periode, welche sich in den ältesten, unserer Beobachtung jetzt offen gelegten Schichten der Erdrinde kund giebt, auszudehnen. Das ist für Hutton „der Punkt, wo man nicht weiter sehen kann", während Lyell uns sagt:

„Der Astronom mag gute Gründe haben, dass er die Erdgestalt der ursprünglichen Flüssigkeit ihrer Masse zuschreibt, die sie in Zeiten längst vor dem ersten Auftreten der Lebewesen auf dem Planeten besass. Der Geologe aber muss sich damit begnügen, die ältesten Denkmäler, welche er zu erklären hat, als zu einer Periode gehörend zu betrachten, wo die Rinde schon grosse Festigkeit und Dicke erlangt hatte, vielleicht ebenso grosse, wie sie heute besitzt, und wo von Zeit zu Zeit vulcanische Gesteinsmassen, die von den heute gebildeten sich nicht wesentlich unterscheiden, erzeugt wurden, während die

Intensität der vulcanischen Hitze auch weder grösser noch geringer war als heutigen Tages.“ [1])

Ferner: „Als Geologen erfahren wir, dass nicht bloss der gegenwärtige Zustand der Erde den Bedürfnissen von Myriaden lebender Wesen angemessen gestaltet ist, sondern dass auch viele früheren Zustände dem Bau und den Gewohnheiten von früheren Racen von Wesen zweckmässig angepasst waren. Die Vertheilung der Meere, Länder und Inseln und die Klimate haben sich geändert; so wechselten auch die Species; und doch waren sie alle nach Typen, die denen heute lebender Wesen analog sind, gebildet, um durchgängig einen vollkommen harmonischen Plan und eine Einheit des Zweckes anzuzeigen. Anzunehmen, dass die klare Einsicht in den Anfang oder das Ende eines so ungeheueren Planes im Bereich unserer philosophischen Forschungen oder gar Speculationen liege, das vertrüge sich offenbar nicht mit einer gerechten Abschätzung des Verhältnisses, das zwischen den endlichen Kräften des Menschen und den Eigenschaften eines unendlichen und ewigen Wesens besteht.“ [2])

Die Beschränkungen der Forschung, welche in diesen Sätzen ausgesprochen sind, scheinen mir offenbar die Schwäche und den logischen Mangel des Uniformitarianismus zu bilden. Niemand wird Hutton dafür tadeln wollen, dass er Angesichts der Unvollkommenheit gerade der Wissenschaften seiner Zeit, die den Schlüssel zu den Räthseln der Geologie liefern, es für praktisch hielt, seine Lehre auf den Versuch einzuschränken, „die gegenwärtige Ordnung der Dinge“ zu erklären. Aber ich kann durchaus nicht verstehen, warum der Geologe sich für ewige Zeit begnügen soll, die ältesten fossilienführenden Gesteine als das ultima Thule seiner Wissenschaft anzusehen; und warum mit dem Verhältniss zwischen dem endlichen und unendlichen Geist sich die Annahme nicht vertragen soll, dass wir etwas von dem Anfang und dem Ende dieses Fleckchens im Raume, das wir Erde nennen, aussagen können. Der endliche Geist ist ohne Zweifel im Stande, die Entwicklung des Hühnchens im Ei zu verfolgen; und ich weiss nicht, warum er bei der Enträthselung der Entwicklungsvorgänge der Erde

[1]) Principles of Geology, II. 211.

[2]) Ibidem, p. 613.

auf grössere Schwierigkeiten stossen sollte. In Wahrheit, wie Kant gut bemerkt hat, ist der kosmische Process einfacher als der biologische.[1])

Dieser Versuch, den Fortgang des inductiven und deductiven Schliessens aus dem, was ist, auf das, was war, an einem bestimmten Punkte zu verbieten — dieser Mangel an Vertrauen zu seiner eigenen Logik scheint mir den Uniformitarianismus seine Stellung als beständige Form der geologischen Speculation gekostet zu haben, eine Stellung, die er sonst hätte behaupten können.

Es erübrigt noch, Ihnen das, was ich unter der dritten Phase der geologischen Speculation verstehe, vorzuführen, nämlich den Evolutionismus.

Ich kann das, was ich über diesen Punkt zu sagen habe, nicht klar machen, wenn ich von dem geraden Wege meines Vortrages für einen Augenblick nicht soweit abweiche oder abzuweichen scheine, als es nöthig ist, um zu erläutern, wie ich das Ziel und die Aufgabe der Geologie fasse. Die Geologie ist nach meiner Auffassung in genau demselben Sinne die Geschichte der Erde, als die Biologie die Geschichte der Lebewesen ist. Hoffentlich werden Sie nicht glauben, dass ich ganz unter dem Einfluss meiner hauptsächlichen Beschäftigung stehe, wenn ich sage, dass ich eine ganz nahe Analogie zwischen diesen beiden Zweigen der Geschichte finde.

Wenn ich ein lebendes Wesen studire, unter welche Hauptgesichtspunkte fällt da die Kenntniss, die ich erlange? Ich kann seinen Bau untersuchen, oder was wir seine Anatomie nennen, und seine Entwicklung, oder die Reihe der Veränderungen, welche es durchläuft bis zur Erlangung seines fertigen Baues. Ich finde ferner, dass das Lebewesen gewisse Kräfte hat, die aus seiner eigenen Thätigkeit und der Wechselwirkung dieser und der Thätigkeit anderer Dinge entspringen — das Wissen davon ist die Physiologie. Ausserdem

[1]) „Man darf es sich also nicht befremden lassen, wenn ich mich unterstehe zu sagen, dass eher die Bildung aller Himmelskörper, die Ursache ihrer Bewegungen, kurz der Ursprung der ganzen gegenwärtigen Verfassung des Weltbaues werden können eingesehen werden, ehe die Erzeugung eines einzigen Krautes oder einer Raupe, aus mechanischen Gründen, deutlich und vollständig kund werden wird.“ — Kant's „Sämmtliche Werke“, Bd. I., p. 220.

haben die Lebewesen ihren Ort im Raume und in der Zeit, was in der Verbreitungslehre behandelt wird. Alles dies bildet den Schatz der nachweisbaren Thatsachen, die den status quo des lebenden Wesens ausmachen. Diese Thatsachen aber haben ihre Ursachen, und die Feststellung dieser ist die Lehre der Aetiologie.

Wenn wir untersuchen, was man über die Erde wissen kann, so werden wir finden, dass die Erdkunde — wenn ich das Wort Geologie so übersetzen darf — unter dieselben Kategorien fällt.

Was man stratigraphische Geologie nennt, ist weder mehr noch weniger als die Anatomie der Erde; und die Geschichte der Aufeinanderfolge der Formationen ist die Geschichte einer Aufeinanderfolge derartiger Anatomien oder entspricht der Entwicklung im Unterschiede von der Erzeugung.

Die innere Gluth der Erde, die Erhebungen und Senkungen ihrer Rinde, ihr Ausstossen von Dämpfen, Asche und Lava sind in ebenso strictem Sinne ihre Thätigkeiten, als die Wärme und die Bewegungen und die Respirationsproducte die Thätigkeiten eines Thieres sind. Die Phänomene der Jahreszeiten, der Passatwinde, des Golfstromes sind ebenso sehr die Resultate der Wechselwirkung zwischen diesen inneren Thätigkeiten und äusseren Kräften, als das Spriessen der Blätter im Frühling und ihr Abfallen im Herbste die Folgen der Wechselwirkung zwischen der Organisation einer Pflanze und dem Sonnenlicht und der Wärme sind. Und wie das Studium der Thätigkeiten des Lebewesens seine Physiologie heisst, so sind diese Erscheinungen die Gegenstände einer analogen Erdphysiologie, die wir bald als Meteorologie, bald als physische Geographie, bald als Geologie bezeichnen. Die Erde hat ferner eine Stelle in Raum und Zeit und Beziehungen zu anderen Körpern in beiderlei Hinsicht, was in der Verbreitungslehre zu behandeln wäre. Diesen Gegenstand überlässt man gewöhnlich den Astronomen; aber eine Kenntniss der grossen Grundzüge derselben scheint mir ein wesentlicher Bestandtheil des Vorrathes von geologischen Ideen zu sein.

Alles, was hinsichtlich des Baues, der Aufeinanderfolge der Zustände, der Bethätigungen und des Ortes der Erde erforscht werden kann, bildet den thatsächlichen Inhalt ihrer Naturgeschichte. Aber wie in der Biologie, erübrigt

auch hier noch, von diesen Thatsachen auf ihre Ursachen zu schliessen, was gerade so gut und noch mehr Wissenschaft ist als jenes andere — dieses aber macht den Inhalt der geologischen Aetiologie aus.

Wenn man diesen allgemeinen Grundriss geologischen Wissens und Denkens in's Auge fasst, so ist es offenbar, dass die geologische Speculation so zu sagen anatomische und entwicklungsgeschichtliche Speculation sein kann, sofern sie sich auf Gegenstände der stratigraphischen Anordnung bezieht, die ausserhalb des Bereichs directer Beobachtung liegen; dass sie physiologische Speculation sein kann, sofern sie ungelöste Probleme hinsichtlich der Thätigkeiten der Erde betrifft; dass sie Speculation der Verbreitungslehre sein kann, wenn sie sich mit den Veränderungen des Ortes der Erde im Raum beschäftigt; dass sie schliesslich aetiologische Speculation ist, wenn sie versuchte, die Geschichte der Welt als eines Ganzen aus den bekannten Eigenschaften der Materie auf der Erde in Hinblick auf die Bedingungen, unter denen sich die Erde befindet, abzuleiten.

Für die Zwecke dieses Vortrages kann ich dieses Letztere als das bezeichnen, was man hauptsächlich unter „geologischer Speculation" versteht.

Der Uniformitarianismus nun, haben wir gesehen, hat die Tendenz, die geologische Speculation in diesem Sinne ganz und gar zu ignoriren. Sie zu ignoriren, das war der einzige Punkt, worin die Katastrophisten und die Uniformitarianer übereinstimmten, als diese Gesellschaft gegründet wurde. Und sie werden finden, wenn sie in unseren Annalen rückwärts blättern, dass unsere verehrten Väter in der Geologie sich nicht wenig mit dem praktischen Werth und der Weisheit eines solchen Verfahrens brüsteten. Da dies Verfahren nur eine vorübergehende Massregel war, so beabsichtige ich nicht, seine Weisheit herauszufordern; aber in allen organisirten Körpern können vorübergehende Veränderungen leicht dauernde Wirkungen hervorrufen; und da jene Zeit vergangen ist und alle Bedingungen sich geändert haben, die eine solche Abtödtung des wissenschaftlichen Fleisches damals vielleicht wünschenswerth machten, so kann ich wohl sagen, dass nach meiner Meinung die Wirkung dieses Stromes von kaltem Wasser, welcher in diesen Mauern fortgesetzt sich über die geologische

Speculation ergossen hat, von sehr zweifelhaftem Nutzen gewesen ist.

Die Art geologischer Speculation, welche ich jetzt im Auge habe (die geologische Aetiologie, kurz gesagt), wurde als eine Wissenschaft von jenem berühmten Philosophen Immanuel Kant im Jahre 1755 geschaffen, als er sein Werk schrieb: „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newton'schen Grundsätzen abgehandelt". [1])

In dieser sehr bemerkenswerthen, aber allem Anschein nach wenig bekannten Schrift entwickelt Kant eine vollständige Kosmogonie, indem er eine Theorie der Ursachen aufstellt, durch welche das Weltall aus zerstreuten Materientheilen, die bloss mit Attractions- und Repulsionskraft ausgestattet sind, sich entwickelte.

„Gebt mir Materie und ich will eine Welt daraus bauen", sagt Kant, und nun leitet er aus den einfachen Daten, von denen er ausgeht, eine Lehre ab, die in allen wesentlichen Punkten der wohlbekannten „Nebularhypothese" von Laplace [2]) ähnlich ist. Er erklärt das Verhältniss der Massen und die Dichtigkeit der Planeten aus ihrem Abstand von der Sonne, die Excentricität der Planetenkreise, ihre Umdrehung, ihre Monde, die allgemeine Uebereinstimmung der Himmelskörper in der Richtung ihrer Umdrehung, den Saturnusring und das Zodiakallicht. Er findet in jedem System von Welten Anzeichen, dass die Anziehungskraft der Centralmasse im Laufe der Zeit die Organisation derselben zerstören wird, indem sie die Materie des gesammten Systems in sich concentrirt, aber als auf das Ergebniss dieser Concentration schliesst er auf die Entwicklung eines Hitzegrades, der die ganze Masse wieder in das moleculare Chaos auseinanderwirft, von welchem die Entwicklung ihren Anfang nahm.

Kant stellt sich vor, dass das Weltall einstmals eine unendliche Ausdehnung formloser und zerstreuter Materie war. An einem Punkte derselben nimmt er ein einzelnes Anziehungs-

[1]) Grant (History of Physical Astronomy, p. 574) erwähnt Kant nur in der allerkürzesten Weise.

[2]) Système du monde. tome II., chap. 6.

centrum an, und durch strenge Folgerungen aus anerkannten mechanischen Principien zeigt er, wie daraus die Entwicklung eines ungeheuren Centralkörpers resultiren, und dieser sich mit Systemen von Sonnen- und Planetenwelten in allen Phasen der Entwicklung umgeben muss. In lebendiger Sprache beschreibt er den grossartigen Welt-Maelstrom, der die Ränder seines ungeheueren Wirbels in dem langsamen Lauf von Millionen von Zeitaltern immer weiter ausdehnt, allmählich mehr und mehr der molecularen Wüste an sich reisst und das Chaos in Kosmos verwandelt. Was aber an den Rändern gewonnen wird, geht im Centrum verloren; die Anziehungskraft der centralen Systeme vereinigt die Bestandtheile derselben, welche nun, durch die Hitze aufgelöst, sich wieder in das moleculare Chaos verwandeln. So liegen die existirenden Welten zwischen den Trümmern der gewesenen und dem chaotischen Stoff der werdenden Welten; und trotz all' dieser Verwüstung und Zerstörung erweitert der Kosmos seine Grenzen auf Kosten des Chaos.

Kant's Anwendungen seiner Theorie ferner auf die Erde selbst finden sich in seiner „Physischen Geographie“ [1]) (eine Bezeichnung, welche die damals noch unbekannte Wissenschaft der Geologie mit einschloss), einem Gegenstand, den er mit grosser Sorgfalt studirt hatte und über den er viele Jahre lang Vorlesungen hielt. Der vierte Abschnitt des ersten Theiles dieses Werkes ist betitelt: „Geschichte der grossen Veränderungen, welche die Erde ehedes erlitten hat und noch erleidet“; es ist in der That eine kurze und gedrängte Abhandlung über die Principien der Geologie. Kant giebt zuerst einen Bericht „von den allmählichen Veränderungen, die noch fortdauern,“ und theilt dieselben ein in erstens solche, die durch Erdbeben geschehen, zweitens die, welche durch die Flüsse und den Regen hervorgebracht werden, drittens solche, welche durch das Meer entstehen, viertens, die durch Winde und den Frost hervorgerufen werden, und endlich fünftens, die der Mensch verursacht.

Der zweite Theil ist den „Denkmalen der Veränderungen, welche die Erde in den ältesten Zeiten ausgestanden“, gewidmet. Diese zerlegen sich in: A. Beweisthümer, dass das Meer ehe-

[1]) Kant's „Sämmtliche Werke.“ Ausg. Hartenstein. Bd. VIII., S. 145.

mals die ganze Erde bedeckt habe; B. Beweisthümer, dass das Meer öfters in festes Land und dieses wieder in Meer verwandelt worden. C. „Theorie der Erde oder Gründe der alten Geschichte derselben", enthaltend eine Erörterung der von Scheuchzer, Moro, Bonnet, Woodward, White, Leibniz, Linné und Buffon aufgestellten Theorien. Der dritte Theil enthält einen „Versuch der gründlichen Erklärungsart der alten Geschichte der Erde".

Es würde ohne Zweifel sehr leicht sein, in den Einzelheiten von Kant's Speculationen, seien sie nun kosmologisch oder tellurisch, und in ihrer Anwendung Fehler aufzuweisen. Aber trotz alledem scheint er mir der Erste gewesen zu sein, der ein vollständiges System geologischer Speculation aufbaute, indem er die Evolutionstheorie aufstellte.

Mit ebenso viel Wahrheit wie Hutton konnte Kant sagen: „Ich nehme die Dinge so, wie ich sie in der Gegenwart finde, und von hieraus schliesse ich auf das, was gewesen sein muss." Wie Hutton wird er nicht müde zu zeigen, „dass in der Natur Weisheit, System und Beständigkeit ist". Und wie in diesen grossen Principien, so greift er auch Hutton in der Annahme vor, dass die Welt eine reproductive Kraft habe, „durch die ein Verfall der Constitution wieder ausgeglichen werden könne." Andererseits aber bleibt Kant der Wissenschaft treu. Er kennt für die geologische Speculation keine anderen Grenzen, als die der Vernunft. Er schliesst von dem gegenwärtigen Zustand der Dinge rückwärts auf einen Anfang und lässt die Möglichkeit eines Endes zu.

Ich habe gesagt, dass man gewöhnlich annimmt, die drei Richtungen der geologischen Speculation, die ich Katastrophismus, Uniformitarianismus und Evolutionismus genannt habe, seien einander feindlich entgegengesetzt und ich glaube, es wird klar geworden sein, dass, wie ich meine, die letzte bestimmt ist, die beiden ersteren zu verdrängen. Doch muss man ebenfalls gerechterweise betonen, dass jede der beiden letzteren die Ueberlieferung kostbarer, von der vorhergehenden überkommener Wahrheiten gepflegt hat.

Der Katastrophismus hat die Existenz einer praktisch unlimitirten Bank von Kräften aufrecht erhalten, auf die der Theoretiker seine Wechsel ziehen konnte; und er hat mit Freude die Idee gehegt von der Entwicklung der Erde aus

einem Zustande, in welchem die Gestalt derselben und die von ihr bethätigten Kräfte von den jetzt bekannten sich sehr unterschieden. Dass ein solcher Unterschied der Gestalt und der Kräfte einmal existirt, ist ein nothwendiger Bestandtheil der Evolutionstheorie.

Der Uniformitarianismus andererseits hat mit gleichem Recht die Existenz einer praktisch unlimitirten Bank von Zeit aufrecht erhalten, die bereit war, jeden beliebigen Betrag hypothetischen Papieres zu discontiren. Er hat uns die ungeheuere Kraft des unendlich Kleinen, wenn man ihm nur Zeit lässt, vor Augen gehalten und hat uns gezwungen, die bekannten Ursachen erst zu erschöpfen, bevor man sich zu den unbekannten erhebt.

Meinen Verstand will es bedünken, als existire kein nothwendiger Gegensatz zwischen dem Katastrophismus und dem Uniformitarianismus. Im Gegentheil kann man sich Katastrophen als Theile und Stücke der Uniformität vorstellen. Ich will mich in einem Bilde erklären. Die Bewegung einer Uhr ist ein Muster uniformer Thätigkeit; gutes Gehen bedeutet hier Uniformität der Thätigkeit. Aber das Schlagen der Uhr ist im Wesentlichen eine Katastrophe; es könnte so eingerichtet sein, dass der Hammer ein Pulverfass in die Luft sprengte oder eine Sintfluth von Wasser herbeiführte; und durch eine passende Einrichtung könnte die Uhr, anstatt die Stunden zu zeigen, in allen möglichen unregelmässigen Perioden schlagen und nie zweimal in gleicher Weise, weder was die Intervalle, noch was die Kraft, noch was die Zahl ihrer Schläge anbeträfe. Nichts desto weniger würden alle diese unregelmässigen und scheinbar gesetzlosen Katastrophen das Resultat einer absolut einförmigen Thätigkeit sein; und wir könnten zwei Richtungen von Uhrentheoretikern haben, von denen die eine den Hammer, die andere das Pendel studirte.

Noch weniger existirt ein nothwendiger Gegensatz zwischen jenen beiden Doctrinen einer- und dem Evolutionismus andererseits. Vielmehr umfasst dieser Alles, was im Katastrophismus und Uniformitarianismus Gesundes enthalten ist, während er die willkürlichen Annahmen des einen und die ebenso willkürlichen Beschränkungen des andern verwirft. Auch vermindert sich für den philosophischen Denker der Werth des Evolutionismus nicht dadurch, dass er dieselbe Methode auf

die leblose und die lebendige Welt verwendet und nach einer erstaunlichen Analogie das Wachsthum eines Sonnensystems aus dem molecularen Chaos, die Gestaltung der Erde von ihrem nebularen Kindheitsalter an bis zu ihrem gegenwärtigen Zustande durch zahllose Veränderungen und unmessbare Zeitalter hindurch, und die Entwicklung eines lebenden Wesens aus der gestaltlosen Protoplasmamasse, die wir Keim nennen, betrachtet.

Ich weiss nicht, ob der Evolutionismus schon jenen Betrag von Landläufigkeit aufweisen kann, der ihm das Recht geben würde, „die britische populäre Geologie" zu heissen; aber mehr oder weniger ist er sicherlich schon in den Geistern der meisten Geologen verbreitet.

Das sind also die drei Phasen der geologischen Speculation — und wir sind jetzt in der Lage zu untersuchen, welche von diesen es ist, die zu reformiren Sir William Thomson uns in den citirten Sätzen auffordert.

Es ist offenbar der Uniformitarianismus, welchen der berühmte Physiker für den Repräsentanten der geologischen Speculation im Allgemeinen nimmt. Damit wird aber auch ein Theil seiner Anklage insoweit hinfällig, als viele der jüngeren Geologen (und es sind nicht etwa die gedankenlosen) den stricten Uniformitarianismus gar nicht für die letzte Form geologischer Speculation halten. Wir möchten sagen: wenn Hutton und Playfair erklären, der Weltlauf sei beständig derselbe gewesen, so bemühe man sich mit allen Kräften, das Unrichtige in dieser Behauptung nachzuweisen, aber trotzdem glaube man nicht, dass man beweise, die moderne Geologie befinde sich im Widerspruch zu den Principien der Naturwissenschaft. Ich glaube nicht, dass es heutzutage noch einen Geologen giebt, der den absoluten Uniformitarianismus behaupten und in Abrede stellen würde, dass die Geschwindigkeit der Erddrehung sich verringern könnte, dass die Sonne dunkler werden könnte, oder die Erde selbst sich abkühlen könnte. Ich argwöhne, viele von uns sind Gallio's, „die sich um Alles das nicht kümmern", in der Meinung, dass dies Alles, sei es nun richtig oder unrichtig, während der Periode, aus welcher in den abgelagerten Schichten Urkunden vorhanden sind, für die Erde praktisch von keiner Bedeutung gewesen sei.

Die Anklage also, dass wir den Principien der Natur-

wissenschaft zuwider handelten, entbehrt der Begründung. Die einzige Frage, die man noch thun kann, ist die, ob wir etwa stillschweigend Annahmen gemacht haben, welche im Widerspruch zu gewissen Schlussfolgerungen stehen, die man aus diesen Principien ziehen kann. Diese Frage aber zerlegt sich wieder in zwei Unterfragen: erstens steht unser Handeln wirklich im Gegensatz zu derartigen Schlussfolgerungen? zweitens, wenn es der Fall ist, sind diese Schlussfolgerungen so fest begründet, dass wir ihnen nicht zuwider handeln dürfen? Beide Fragen beantworte ich mit Nein, und ich will Ihnen meine Gründe dafür angeben. Sir William Thomson glaubt durch ein physikalisches Raisonnement beweisen zu können, „dass der bestehende Zustand der Erde — das Leben auf der Erde — die gesammte geologische Geschichte zeige nämlich eine Continuität des Lebens — in die Schranken irgend eines Zeitraumes von etwa einhundert Millionen Jahren eingeschlossen werden müsse" (loc. cit., p. 25.).

Hier erhebt sich zuerst die einfache Frage: „ist es jemals in Abrede gestellt, dass dieser Zeitraum für die Zwecke der Geologie gross genug sein könne?"

Bei der Erörterung dieser Frage geräth man in grosse Verlegenheit durch die Unbestimmtheit, womit die angenommene Begrenzung jenes Zeitraumes, ich will nicht sagen, definirt, sondern angegeben ist, „irgend ein Zeitraum von etwa einhundert Millonen Jahren". Bedeutet das nun, dass es auch zwei- oder drei- oder vierhundert Millionen Jahre gewesen sein können? Denn darin liegt in Wirklichkeit der ganze Unterschied.[1])

Ich darf wohl annnehmen, dass, wenn wir 100,000 Fuss als die Gesammtstärke der Sedimentärschichten, welche Spuren des Lebens enthalten, angeben, dieses als gut gerechnet angesehen werden wird; 100,000 dividirt durch 100,000,000 = 0,001. Folglich bedeutet die Ablagerung von 100,000 Fuss geschichteten Gesteins in 100,000,000 Jahren, dass die Ablagerung in dem Verhältniss von $^1/_{1000}$ Fuss, oder sagen wir $^1/_{83}$ Zoll per annum vor sich gegangen sei.

[1]) Sir William Thomson sagt implicite (loc. cit., p. 16), dass eine genaue Zeitbestimmung von keiner Bedeutung sei: „das Princip bleibt dasselbe." Da aber das Princip zugestanden ist, so dreht sich die ganze Discussion um die praktischen Consequenzen desselben.

Nun, ich glaube nicht, dass Jemand im Stande sein wird, zu behaupten, dass, selbst wenn auch alle nöthigen Zugeständnisse gemacht werden, die geschichteten Gesteine in dem Verhältniss von durchschnittlich $^1/_{83}$ Zoll per annum sich nicht hätten bilden können; und ich meine, wenn dieses als das Wachsthumsverhältniss der Welt nachgewiesen werden könnte, so könnten wir es auch ganz ruhig zugeben, ohne dass dadurch unsere Speculationen im mindesten eine Umwälzung erführen. Und vielleicht könnte wohl auch der sehr milde Ausdruck, „irgend ein Zeitraum von ungefähr u. s. w." uns veranlassen, nicht mehr als $^1/_{166}$ oder $^1/_{249}$ oder $^1/_{332}$ Zoll Ablagerung per annum anzunehmen, und dadurch würde natürlich unseren Speculationen nur noch mehr Freiheit und bequemer Spielraum gegeben.

Aber man könnte sagen, die Biologie, nicht die Geologie nehme so viel Zeit für sich in Anspruch; die Reihenfolge der lebendigen Wesen fordern ungeheuere Intervalle — ein solcher Einwand bewegt sich indess offenbar in einem Cirkel. Die Biologie erhält ihre Zeitbestimmungen von der Geologie. Der einzige Grund, den wir für unsern Glauben an dem langsamen Gang der Veränderung der lebenden Wesen haben, ist die Thatsache, dass sie in einer Reihe von Schichten beständig wiedererscheinen, zu deren Bildung, wie die Geologie uns lehrt, eine lange Zeit erforderlich war. Wenn die Uhr der Geologie falsch geht, so werden die Naturforscher nichts Anderes thun können, als ihre Begriffe von der Geschwindigkeit jener Veränderung in angemessener Weise umzugestalten. Und wenn man uns sagt, dass die Einschränkung des Zeitraumes, innerhalb welches dieser Planet von Lebewesen bewohnt gewesen, auf ein-, zwei- oder dreihundert Millionen Jahre eine vollständige Umwälzung der geologischen Speculation zur Folge haben werde, so wage ich zu behaupten, dass das onus probandi dem zufällt, der diese Behauptung aufstellt und doch nicht einen Schatten von Beweis zu ihrer Unterstützung vorbringt.

So ist es denn, wenn wir die von Sir W. Thomson uns vorgeschlagene Zeitbestimmung annehmen, bei genauer Betrachtung der Sache klar, dass wir in irgend nennenswerther Weise unsere Methoden weder zu ändern noch zu reformiren haben werden, und daher können wir, im Voraus beruhigt über das Resultat und gleichgültig gegen dasselbe, nun weiter

untersuchen, ob jene Zeitbestimmung in den zu ihrer Begründung beigebrachten Beweisen auch wirklich ihre Rechtfertigung findet.

Dieser Beweise sind drei:

I. Der erste stützt sich auf die zweifellose Thatsache, dass Ebbe und Fluth die Geschwindigkeit der Achsendrehung der Erde fortgesetzt verändern. Dass dies der Fall ist, wird klar, wenn man bedenkt, dass Ebbe und Fluth von der Anziehung herrührt, welche Sonne und Mond auf das Meer ausüben, wodurch dieses zu einer Art hindernder Schranke für die umkreisende feste Erde wird.

Kant, der durchaus nicht ein blosser „abstracter Philosoph", sondern ein guter Mathematiker und in der Naturwissenschaft seiner Zeit trefflich zu Hause war, bewies dies nicht nur in einem jetzt über hundert Jahre alten Essay von ausgezeichneter Klarheit und Verständlichkeit, sondern er leitete daraus auch einige der richtigsten Folgerungen ab, wie z. B. die, dass der Mond der Erde beständig eine und dieselbe Seite zuwende. [1])

Aber es ist noch ein weiter Weg von dem Nachweis einer solchen Einwirkung bis zur Abschätzung des praktischen Werthes derselben, und gerade diese nimmt gegenwärtig unser Interesse in Anspruch. Die Thatsachen, welche hier in Betracht kommen, sind offenbar folgende:

Die Beobachtung hat festgestellt, dass die durchschnittliche Bewegung des Mondes im Verhältniss zu der Umdrehung der Erde in den letzten 3000 Jahren in Zunahme begriffen war und noch ist. Dies kann nun entweder daher kommen, dass der Mond seine Bahn wirklich schneller durchläuft, oder dass die Erde sich langsamer um ihre Achse bewegt.

Laplace glaubte diese Erscheinung durch die Thatsache erklärt zu haben, dass die Excentricität der Erdbahn sich in den letzten 3000 Jahren allmählich vermindert hat. Dieses würde eine Verminderung der mittleren Anziehungskraft der Sonne auf den Mond hervorrufen, oder, in anderen Worten, eine Vermehrung der Anziehungskraft der Erde auf den Mond

[1]) „Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe etc." — Kant's „Sämmtliche Werke," Bd. I., p. 178.

ıd folglich eine Zunahme der Geschwindigkeit der Umlaufs-
wegung des letzteren zur Folge haben. Laplace also machte
n Mond für die beschleunigte Bewegung verantwortlich, und
enn seine Ansichten richtig waren, so musste die Verlang-
mung der Erdumdrehung durch Ebbe und Fluth entweder
n keinem Belang sein oder durch irgend eine andere Ge-
nwirkung aufgehoben werden.

Unser grosser Astronom Adams indessen fand bekanntlich
nen Fehler in Laplace's Berechnung und zeigte, dass nur
e Hälfte der beobachteten Verlangsamung auf die angege-
ne Weise erklärt werden könne. Die andere Hälfte blieb
so noch zu erklären, und bei dem Mangel aller positiven
enntnisse suchte man in drei Hypothesen die Erklärung zu
ıden.

a) Delaunay schreibt, in Folge der Verlangsamung ihrer
mdrehung durch Ebbe und Fluth, der Erde die Schuld zu.
dams, Thomson und Tait führen diese Annahme weiter aus
ıd finden, dass „unter einer gewissen Voraussetzung hinsicht-
ch des Verhältnisses der von Sonne und Mond herstammenden
erzögerungen" die Erde aus diesem Grunde in einem Jahr-
undert zweiundzwanzig Secunden Zeit verlieren könne. [1])

b) Dufour nimmt an, dass die Verlangsamung der Erde
leren Dasein er hypothetisch voraussetzt) zum Theil oder
anz von der Zunahme der Trägheit der Erde herrühren
önne, welche durch das Herabfallen von Meteoren auf die
berfläche derselben herbeigeführt würde. Sir W. Thomson
illigt diese Annahme vollständig und zeigt, dass, wenn der
leteorstaub sich im Verhältniss von einem Fuss in 4000 Jahren
ıhäufe, dies den Rest jener Verzögerungsmenge erklären
ürde. [2])

c) Drittens bringt Sir W. Thomson hinsichtlich der Ur-
ıche der hypothetischen Verzögerung der Erdachsendrehung
ne eigene Hypothese vor:

„Nehmen wir an, in den Polargegenden (20° ringsum
den Pol) schmelze das Eis im Betrage von etwas über einen
uss Dicke, hinreichend, um jenes ganze Gebiet 1,1 Fuss oder
n ganzen Erdball 0,006 Fuss hoch unter Wasser zu setzen,

[1]) Sir W. Thomson, loc. cit., p. 14.
[2]) Loc. cit., p. 27.

so würde dies den ganzen Meeresspiegel nur um einen kleinen unentdeckbaren Unterschied von etwa $^3/_4$ Zoll oder einem Z_C erhöhen. Dieses oder das Umgekehrte, welches jedes Jahr eintreten und natürlich nur durch weit genauere Beobachtungen und Berechnungen des mittleren Meeresspiegels entdeckt werden könnte, würde die Umlaufszeit der Erde um $^1/_{10}$ Secunde per Jahr verlangsamen oder beschleunigen." [1])

Ich beabsichtige nicht, die Genauigkeit der von diesen berühmten Mathematikern, von denen jene Annahmen herstammen, gemachten Berechnungen im Geringsten in Zweifel zu ziehen. Im Gegentheil ist es für meine Beweisführung nöthig, sie sämmtlich als richtig zu betrachten. Aber ich wünsche zu zeigen, dass wir hier einen von den vielen Fällen vor uns haben, in welchen die allgemein zugestandene Genauigkeit des mathematischen Verfahrens sich erlaubt, in gänzlich unzulässiger Weise die erhaltenen Resultate mit einem Anschein von Autorität auszustatten. Man kann die Mathematik einer ausgezeichnet arbeitenden Mühle vergleichen, welche Mehl von jedem Grade der Feinheit erzeugt; aber trotzdem hängt das, was man aus ihr herausnimmt, von dem ab, was man hineinschüttet, und sowie die herrlichste Mühle der Welt nicht im Stande ist, Weizenmehl aus Erbsen herzustellen, so werden auch seitenlange Formeln aus losen, lockeren Daten nicht feste, bestimmte Resultate entwickeln.

In dem vorliegenden Falle wird es offenbar zugegeben:

1. Dass es nicht absolut gewiss ist, ob des Mondes mittlere Bewegung eine Beschleunigung oder die Erdumdrehung eine Verzögerung erfährt. [2]) Und doch ist dies der Schlüssel zu der ganzen Behauptung.

2. Wenn die Geschwindigkeit der Erdumdrehung sich vermindert, so bleibt es ungewiss, wie viel von jener Verzögerung der Reibung von Ebbe und Fluth — wie viel den Meteoren und wie viel dem möglichen Ueberschuss des geschmolzenen Polareises über das sich bildende zuzuschreiben ist und zwar während des durch Beobachtung uns zugänglichen Zeitraumes, der hochgerechnet 2600 Jahre nicht übersteigt.

---

[1]) Sir W. Thomson, Loc. cit., p. 27.

[2]) Man wird verstehen, dass ich keineswegs leugne, die Erdumdrehung könne eine Verzögerung erleiden.

3. Gar nicht in Betracht gezogen ist offenbar der Umstand, dass eine verschiedene Vertheilung von Wasser und Land die durch die Fluthwelle herbeigeführte Verzögerung modificiren und unter gewissen Umständen auf ein Minimum reduciren kann.

4. Während der Miocänperiode war das Polareis sicherlich um viele Fuss dünner, als es während oder seit der Eiszeit gewesen ist. Sir W. Thomson sagt uns, dass die Anhäufung von etwas über einen Fuss Eis ringsum die Pole (wozu erforderlich ist, dass von der allgemeinen Meeresoberfläche etwa ein Zoll Wasser entzogen werde) eine um $^1/_{10}$ Secunde per Jahr schnellere Rotation der Erde verursachen würde. Daraus würde offenbar folgen, dass in der ganzen Periode, die seit dem Beginn der Eiszeit bis heute verstrich, die Erdumdrehung um eine oder mehrere Secunden per Jahr schneller, als während der Miocänzeit vor sich gegangen wäre.

Nun wird aber nach Sir W. Thomson's Berechnung durch die Fluthverzögerung nur eine Verlangsamung um 22 Secunden im Jahrhundert erklärt, was für ein Jahr $^{22}/_{100}$ oder rund $^1/_5$ Secunde ausmacht.

Wenn man nun annimmt, dass die Anhäufung von Polareis seit der Miocänzeit nur genügte, um zehnmal den Effect einer Eisrinde von einem Fuss Dicke herbeizuführen, so werden wir eine Beschleunigungsursache haben, welche den ganzen durch die Fluthbewegung hervorgerufenen Verlust nicht bloss deckt, sondern noch einen Ueberschuss gewährt, der eine Beschleunigung von $^4/_5$ Secunde per Jahr ergiebt.

Wenn aber die Verzögerung durch Ebbe und Fluth, somit durch andere zeitweilige Ursachen, gehemmt und ausgeglichen werden kann, was wird denn da aus der kühnen Behauptung, die sich auf die vorausgesetzte Gleichförmigkeit der Fluthverzögerung stützt, dass vor zehntausend Millionen Jahren die Erdumdrehung über zweimal so schnell als heute gewesen sein müsse, und wir Geologen deshalb uns „im geraden Gegensatz zu den Grundlagen der Naturforschung" befänden, wenn wir die geologische Geschichte auch über jene Zeit ausdehnten!

II. Der zweite Beweis wird von Sir W. Thomson folgendermaassen vorgeführt: „Ein Artikel von mir, abgedruckt in „Macmillan's Magazine", März 1862, über das Alter der Sonnenwärme, veröffentlicht die Ergebnisse der Untersuchung ver-

schiedener Fragen, die sich auf die, in Betreff des Betrages der Sonnenwärme stattfindenden Möglichkeiten beziehen; er behandelt die Sonne, wie man einen Stein oder ein Stück Materie behandelt, indem er nur die Dimensionen der Sonne in Rechnung zieht, und zeigt, dass möglicherweise die Sonne schon etwa einhundert Millionen Jahre lang die Erde beleuchtet haben kann; zugleich erhebt er es aber beinahe zur Gewissheit, dass die Erde fünfhundert Millionen Jahre lang nicht von der Sonne beschienen gewesen ist. Die Bestimmungen hier sind naturgemäss sehr vager Natur; aber so vage sie auch sind, so weiss ich doch nicht, dass es, nach irgend einer auf die bekannten Eigenschaften der Materie gegründeten Abschätzung, möglich ist, zu behaupten, dass wir glauben können, die Erde sei wirklich fünfhundert Millionen Jahre lang von der Sonne beleuchtet." [1])

Ich wünsche nicht, Sir W. Thomson etwas am Zeuge zu flicken dadurch, dass ich viel Gewicht auf die Thatsache lege, dass er vor erst fünfzehn Jahren eine gänzlich verschiedene Ansicht über den Ursprung der Sonnenwärme hegte und glaubte, die von Jahr zu Jahre ausstrahlende Kraft werde auch von Jahr zu Jahr wieder ersetzt — eine Lehre, mit der Hutton sehr zufrieden gewesen wäre. Aber die Thatsache, dass ein so ausgezeichneter Physiker ganz neuerdings noch Ansichten vertrat, welche seinen jetzigen gerade entgegengesetzt sind und dass er seine eigenen Bestimmungen selbst als „sehr vage" hinstellt, giebt uns das Recht, diese Bestimmungen nicht zu beachten, wenn irgend welche sichere Thatsachen unsererseits sich ihnen entgegenstellen. Indessen weiss ich nicht, dass solche Thatsachen existiren. Wie ich bereits gesagt habe, reichen, so viel ich weiss, ein,- zwei- oder dreihundert Millionen Jahre für die Bedürfnisse des Geologen vollständig aus.

III. Die dritte Beweisreihe stützt sich auf die Temperatur des Erdinnern. Sir W. Thomson bezieht sich auf gewisse Untersuchungen, welche beweisen, dass der gegenwärtige Wärmezustand des Erdinnern sich erklärt entweder aus einem Hitzegrad der Erde von etwa 100° F. innerhalb der letzten 20,000 Jahre, oder aus einem noch höheren, sich über die

[1]) Loc. cit. p. 20.

anze Erdoberfläche verbreitenden Hitzegrad, der vor noch ehr als 20,000 Jahren existirte. Dann fährt er so fort:

„Werden nun aber die Geologen zugeben können, dass zu rgend einer Zeit innerhalb der letzten 20,000 Jahre auf der rde eine so hohe Temperatur wie die angegebene vorhanden ewesen sei? Ich glaube nicht; kein Geologe — kein moerner Geologe würde einen Augenblick die Hypothese zuassen, dass der gegenwärtige Zustand der inneren Erdwärme on einer Oberflächenwärme aus den letzten 20,000 Jahren errühre. Wenn man dies nicht zugiebt, so müssen wir eine rössere Hitze vor mehr als 20,000 Jahren annehmen. Aber ine höhere Temperatur als 100° Fahrenheit auf der ganzen Erde würde fast alle existirenden Pflanzen und Thiere tödten. Würden die modernen Geologen behaupten wollen, dass vor 50,000, 100,000 oder 200,000 Jahren alles Leben von der Erde vertilgt gewesen sei? Für den Uniformitarianismus ist es um so besser, je weiter wir die hohe Oberflächentemperatur in der Zeit rückwärts setzen; aber je weiter diese Hitzezeit rückwärts lag, um so heisser muss sie gewesen sein. Die beste Doctrin für diejenigen, welche am meisten Wechsel auf die Zeit ziehen, ist die, welche jene Zeit am weitesten rückwärts verlegt, d. h. die Theorie, dass die Hitze gross genug war, um das Ganze zu schmelzen. Aber selbst wenn sie gross genug war, um das Ganze zu schmelzen, so müssen wir doch noch irgend eine Grenze ansetzen, wie etwa fünfzig oder hundert oder zwei- oder dreihundert Millionen Jahre. Darüber hinaus können wir nicht gehen.[1])

Man wird bemerken, dass die „Grenze“ wieder einmal eine der unbestimmtesten ist und von 50,000,000 bis zu 300,000,000 Jahren reicht. Und noch einmal lautet die Antwort, dass, was man auch dagegen möchte anführen können, ein- oder zweihundert Millionen Jahre doch für die Zwecke selbst eines ganz strenggläubigen Huttonischen Uniformitarianers sehr gut ausreichen würden.

Wenn aber andererseits die 100,000,000 oder 200,000,000 Jahre für geologische Zwecke nicht auszureichen scheinen, so müssen wir kritisch genau die Methode in's Auge fassen, mittelst welcher die Grenze erreicht wird. Die Berechnung ist

[1]) Loc. cit., p. 24.

einfach genug. Man nimmt an, die Erde sei nichts weiter, als eine sich abkühlende Masse, und multiplicirt, unter der Voraussetzung, dass die Abkühlung gleichmässig vor sich gegangen sei, die Menge der jährlich verloren gegangenen Hitze mit irgend einer gegebenen Anzahl von Jahren — so ergiebt sich die vor jener Anzahl von Jahren vorhanden gewesene Minimaltemperatur.

Aber ist denn die Erde nichts weiter als eine sich abkühlende Masse „gleich einer Wärmflasche, wie man sie im Wagen gebraucht“ oder „gleich einer Sandsteinkugel“, und ist ihre Abkühlung gleichmässig vor sich gegangen? Im Interesse der Berechnungen, auf welche Sir W. Thomson so viel Gewicht legt, scheint es nothwendig zu sein, diese beiden Fragen mit Ja zu beantworten. Trotzdem aber muss man es klar betonen, dass derartige bejahende Antworten rein hypothetisch sind, und dass andere Annahmen ein gleiches Recht auf Beachtung haben.

Wäre es z. B. nicht möglich, dass bei der ungeheueren Temperatur, welche allem Anschein nach 100 Meilen unter der Oberfläche existirt, alle metallischen Basen sich verhielten wie Quecksilber in der Rothglühhitze, wo es sich nicht mit Sauerstoff verbinden will; während näher der Oberfläche und darum in einer niedrigeren Temperatur sie sich verbinden (wie Quecksilber sich mit Sauerstoff einige Grad unter seinem Siedepunkt verbindet) und eine Hitze hervorbringen könnten, welche gänzlich von derjenigen verschieden wäre, die sie als sich abkühlende Körper besässen? Und ist es nicht durch neuere Untersuchungen bewiesen, dass die Beschaffenheit der Atmosphäre auf ihre Wärmeempfänglichkeit einen ungeheueren Einfluss ausübt, und folglich auch das Abkühlungsverhältniss des Erdballes als eines Ganzen ganz beträchtlich modificiren könne?

Ich glaube, es lässt sich nicht leugnen, dass derartige Umstände existiren können und dass sie den Verlust und den Ersatz an Erdwärme so bedeutend afficiren können, dass der Werth einer jeden Berechnung, welche sie ausser Acht lässt, hinfällig wird.

Ich bin mit meiner Function als Ihr Anwalt zu Ende. Ich spreche mit mehr Ueberzeugung, als es ein blosser Advocat thut, wenn ich dem Glauben Ausdruck gebe, dass die gegen uns erhobene Anklage gänzlich abgeprallt ist. Der Ruf

nach Reform, der von draussen erklungen ist, war überflüssig, insofern wir dadrinnen längst mit allem nöthigen Eifer an der Reform gearbeitet haben. Und die kritische Sichtung der Gründe, kraft welcher man gegen uns die schwere Anklage eines Abfalls von den Grundlagen der Naturforschung erhob, hat vielmehr gezeigt, dass wir eine weise Unterscheidung getroffen haben, wenn wir es für den Augenblick ablehnten, uns mit unseren Grundlagen zu entzweien.

XII.

Der Ursprung der Arten.

Darwin's seit langem begründeter und wohlverdienter wissenschaftlicher Ruf macht ihn wahrscheinlich gleichgültig gegen jene gesellschaftliche Popularität, die man Erfolg nennt; aber wenn der ruhige Geist des Philosophen in ihm den Ehrgeiz und die Eitelkeit seines leiblichen Menschen noch nicht ganz vertilgt hat, so kann er mit den Ergebnissen jenes Wagestückes der Veröffentlichung seines „Ursprung der Arten" wohl zufrieden sein. Die engen Grenzen rein wissenschaftlicher Kreise überfliegend, theilt die „Artenfrage" mit Italien und den Freiwilligen sich in das Interesse des Publikums. Jedermann hat Darwin's Buch gelesen oder hat wenigstens über dessen Verdienste und Mängel sein Urtheil abgegeben. Frömmler unter den Geistlichen wie unter den Laien verschreien es mit jenem milden Spotte, der so liebreich klingt; Bigotte denunciren es mit der Heftigkeit der Unwissenden; alte Damen beiderlei Geschlechts halten es für ein entschieden gefährliches Buch, und selbst Gelehrte, die keinen besseren Schmutz, es zu bewerfen haben, citiren veraltete Schriftsteller, um zu beweisen, dass der Verfasser selbst nicht besser als ein Affe sei; während jeder philosophische Denker es als eine wahrhafte Whitworth-Kanone in der Rüstkammer des Liberalismus begrüsst; und alle urtheilsfähigen Naturforscher und Physiologen, was auch ihre Ansichten über das schliessliche Schicksal jener neuen Lehren sein möge, erkennen doch an, dass das Buch, welches sie enthält, eine gediegene Erweiterung der Wissenschaft ist und eine neue Epoche in der Naturgeschichte inaugurirt.

Die Erörterung des Gegenstandes hat sich auch keineswegs auf die Grenzen der mündlichen Unterhaltung beschränkt.

Wenn das Publikum im Eifer und voller Interesse ist, so müssen die Recensenten seinen Bedürfnissen entgegenkommen; und der echte Publicist ist so sehr daran gewöhnt, seine Kenntnisse erst aus dem zu kritisirenden Buche zu schöpfen — so wie der Abyssinier seine Beefsteaks von dem Ochsen beziehen soll, auf dem er reitet — als dass er aus blossem Mangel an der erforderlichen wissenschaftlichen Vorbildung von der Beurtheilung eines tiefgehenden wissenschaftlichen Werkes sich sollte abhalten lassen; die Männer der Wissenschaft andererseits, sowohl die, welche sich zu den neuen Gesichtspunkten bekennen, als auch die, welche ihre Beweiskraft anfechten, sehen sich nach Gelegenheiten um, ihre Meinungen kund zu thun. Daher ist es nicht überraschend, dass beinahe alle kritischen Zeitschriften von Darwin's Buche mehr oder weniger Notiz genommen haben; und so viele Auseinandersetzungen von jedem Grade der Beschaffenheit, von dem armseligen, nur zu oft durch Vorurtheil aufgestachelten Erzeugniss der Unwissenheit an bis zu der gerechturtheilenden, gedankenvollen Abhandlung des gewissenhaften Naturforschers hin sind erschienen, dass es fast wie eine vergebliche Mühe aussieht, wenn man über die Frage noch etwas Neues zu sagen versuchen will.

Es ist indessen fraglich, ob das Wissen und die Schärfe vorurtheilsvoller Gegner und die Spitzfindigkeit besonders von Sachwaltern der Orthodoxie nicht darin ihre volle Kraft gezeigt haben, dass sie die wahren Angelpunkte der ganzen Streitfrage, welche nun angeregt ist und deren Beendigung die heutige Generation wahrscheinlich nicht erleben wird, in mystisches Dunkel gehüllt haben. Gerade deshalb aber wird es in dieser elften Stunde, selbst wenn sich Neues nicht mehr sagen liesse, von Nutzen sein, das, was wahr ist, wieder aufzufrischen und die von Darwin verfochtenen Grundfragen in einer solchen Form zusammenzustellen, dass auch diejenigen sie völlig erfassen können, deren Studien sonst in anderer Richtung liegen. Und es möchte um so rathsamer sein, ein solches Verfahren einzuschlagen, weil trotz seiner grossen Verdienste und zum Theil gerade wegen dieser der „Ursprung der Arten" ein nicht leicht zu lesendes Buch ist — wenn man unter Lesen das volle Erfassen der Meinung des Autors versteht.

Wir sprechen nicht im Scherze, wenn wir sagen, dass es

Darwin's Unglück ist, dass er von der durch ihn angeregten Frage mehr als irgend ein Lebender weiss. Persönlich und praktisch ist er in Zoologie, in feinster Anatomie, in Geologie bewandert; er ist Erforscher der geographischen Verbreitung, und zwar nicht nur auf Karten und in Museen, sondern durch lange Reisen und mühevolle Sammlungen; jeden dieser Wissenschaftszweige hat er gefördert und hat Jahre darauf verwandt, das Material für sein gegenwärtiges Werk zu sammeln und zu sichten, und so ist denn der Vorrath von genau und übersichtlich geordneten Thatsachen, deren sich der Verfasser des „Ursprungs der Arten" nach Belieben bedienen kann, ein ungeheuerer.

Dieser Ueberfluss an Stoff aber muss einen Schriftsteller manchmal in Verlegenheit setzen, der für den Augenblick nur einen Abriss seiner Ideen veröffentlichen kann — und daher kommt es vielleicht, dass trotz der Klarheit des Styles, denjenigen, welche das Buch wirklich zu verdauen suchen, Manches in ihm wie eine Art geistigen Pemmicans vorkommt — es ist eine Masse von Thatsachen, die mehr in eine Form zusammengepresst und gestossen sind, als dass sie durch das gewöhnliche Medium eines offenliegenden logischen Bandes zusammengehalten wären. — Bei genauem Aufmerken entdeckt man zwar dieses Band; immerhin ist es oftmals schwer, es zu finden.

Aus blossem Mangel an Raum ferner wird Vieles einfach als sicher hingestellt, was sich sehr leicht und rasch beweisen lässt. Während nun der Eingeweihte, der die in der Beweisreihe fehlenden Glieder aus seiner eigenen Kenntniss ergänzen kann, bei jedesmaligem neuen Durchlesen der prägnanten Sätze Darwin's neue Beweise entdeckt von jener besondern Gründlichkeit, mit der alle Schwierigkeiten betrachtet und alle unbeweisbaren Voraussetzungen vermieden sind — beklagt sich umgekehrt der Neuling in der Biologie nur gar zu leicht über das, wie er sich einbildet, häufige Vorkommen von willkürlichen Annahmen.

Während es somit bezweifelt werden kann, ob in den nächsten Jahren überhaupt irgend Jemand competent sein wird, über alle von Darwin angeregten Fragen ein Urtheil zu fällen, giebt es sicherlich genug für den zu thun, der das zwar niedrigere, aber vielleicht ebenso nützliche Amt eines Dolmetschers

zwischen dem „Ursprung der Arten“ und dem Publicum übernimmt, und sich mit der Bemühung begnügt, die Natur der darin erörterten Probleme darzulegen; zu unterscheiden zwischen den gesicherten Thatsachen und den darin enthaltenen theoretischen Gesichtspunkten, und schliesslich zu zeigen, in welchem Grade die von ihm gegebenen Erklärungen den Anforderungen wissenschaftlicher Logik genügen. Auf jeden Fall ist dies die Aufgabe, die wir uns auf den folgenden Seiten gesetzt haben.

Ich kann wohl mit Sicherheit annehmen, dass meine Leser einen allgemeinen Begriff von der Natur derjenigen Dinge haben, auf welche das Wort „Species“ angewendet wird; aber es ist vielleicht nur wenigen, und selbst denen, die Naturforscher ex professo sind, nicht immer aufgefallen, dass der Ausdruck in seiner gewöhnlichen Anwendung eine doppelte Bedeutung hat und zwei sehr verschiedene Beziehungsreihen bezeichnet. Wenn wir eine Gruppe von Thieren oder Pflanzen eine „Species“ nennen, so können wir damit entweder sagen wollen, dass alle diese Thiere oder Pflanzen irgend eine gemeinsame Eigenthümlichkeit der Form oder des Baues besitzen, oder wir können meinen, dass sie irgend einen gemeinsamen functionellen Charakter besitzen. Der Theil der Biologie welcher Form und Bau behandelt, wird Morphologie genannt — der, welcher es mit der Function zu thun hat, die Physiologie, so dass wir passend von diesen zwei Bedeutungen des Wortes „Species“ reden können, von der morphologischen und von der physiologischen. Wenn wir die Species unter dem ersteren Gesichtspunkte betrachten, so ist sie nichts Anderes, als eine Pflanzen- oder Thierart, die sich von allen anderen durch gewisse constante, und nicht bloss geschlechtliche, morphologische Eigenthümlichkeiten genau unterscheiden lässt. So bilden die Pferde eine Species, weil die mit jenem Namen bezeichnete Thiergruppe durch die folgenden constant vereinigten Charaktere von allen übrigen in der Welt unterschieden ist. Sie haben 1) eine Wirbelsäule; 2) Zitzen; 3) einen Mutterkuchen; 4) vier Beine; 5) eine einzelne wohlentwickelte Zehe an jedem Fusse, die mit einem Hufe versehen ist; 6) einen buschigen Schwanz; 7) Schwielen an der inneren Seite sowohl der Vorder- als Hinterbeine. Die Esel andererseits bilden eine besondere Species, weil sie zwar die ersten fünf

jener eben aufgezählten Merkmale mit den Pferden gemeinsam, dann aber im Gegensatz zu diesen einen büschelförmigen Schwanz und Schwielen nur an der inneren Seite der Vorderbeine haben. Entdeckte man nun Thiere mit den allgemeinen Merkmalen des Pferdes, mit Schwielen aber nur an den Vorderbeinen und mit mehr oder weniger büschelförmigem Schwanz — oder umgekehrt Thiere mit den allgemeinen Merkmalen des Esels und mit mehr oder weniger büschelförmigem Schwanz und zuweilen mit Schwielen an beiden Beinpaaren, während sie in anderen Beziehungen in der Mitte ständen — so würde man die zwei Species in eine verschmelzen müssen. Man würde sie nicht länger als morphologisch verschiedene Species betrachten können, denn man könnte einen Unterschied an ihnen nicht genau definiren.

So schlicht und einfach diese Erklärung der Species nun auch erscheinen mag, so fragen wir doch vertrauensvoll alle praktischen Naturforscher, seien sie Zoologen, Botaniker oder Paläontologen, ob sie in der ungeheuern Mehrzahl der Fälle etwas mehr wissen oder behaupten wollen von einer Thier- oder Pflanzengruppe, die sie als Species bezeichnen, als das, was wir soeben hingestellt haben. Selbst die entschiedensten Vertreter der einmal recipirten Lehren über die Species geben dies zu.

„Ich vermuthe," sagt Professor Owen, [1]) „dass heutzutage nur wenige Naturforscher, wenn sie beschreiben, was sie „eine neue Species" nennen und einen Namen dafür vorschlagen, mit diesem Ausdruck dasjenige bezeichnen, was man vor zwanzig oder dreissig Jahren darunter verstand, nämlich eine ursprüngliche, besondere Schöpfung, die ihre uranfängliche Verschiedenheit durch ihre in der Zeugung fortgepflanzten Eigenthümlichkeiten zu erhalten versteht. Wer jetzt eine neue Species aufstellt, beabsichtigt nicht mehr zu behaupten, als er thatsächlich weiss; wie z. B. dass die Verschiedenheiten, worauf er den specifischen Charakter gründet, in den Individuen beider Geschlechter constant sind, soweit die Beobachtung reicht; dass sie nicht in Folge der Zähmung oder künstlich eingeführter äusserer Umstände oder durch irgend einen äusseren Einfluss, so viel man weiss, hervorgebracht sind, dass die Species eine wilde ist, d. h. so wie sie von Natur aus auftritt."

---

[1]) On the Osteology of the Chimpanzees and Orangs; Transactions of the Zoological Society. 1858.

Wenn wir in Betracht ziehen, dass in der That bei weitem der grösste Theil der aufgestellten Species uns nur aus dem Studium ihrer Haut oder Knochen oder anderer todter Ueberreste bekannt ist; dass wir keine oder beinahe keine ihrer physiologischen Eigenthümlichkeiten kennen, ausser solchen, die sich aus ihrem Bau ableiten lassen oder auch der flüchtigen Beobachtung schon offen liegen; dass wir nicht hoffen können, irgend etwas mehr zumal von jenen erloschenen Lebensformen erfassen zu können, die jetzt keinen unbeträchtlichen Theil der bekannten Flora und Fauna der Welt ausmachen — so ist es ganz klar, dass die Definitionen dieser Species sich nur auf die reinstructuralen oder morphologischen Eigenschaften beziehen können. Es ist wahrscheinlich, dass die Naturforscher manche Gedankenverwirrung vermieden haben würden, wenn sie sich häufiger die nothwendigen Begrenzungen unseres Wissens vor Augen gestellt hätten. So kann man also ruhig zugeben, dass wir bei der ungeheuren Mehrzahl der Species nur mit den morphologischen Charakteren bekannt sind — während nur bei wenigen die functionellen oder physiologischen Eigenthümlichkeiten sorgfältig untersucht sind; die Ergebnisse dieser Studien bilden einen grossen und hochinteressanten Theil der Physiologie der Reproduction.

Der Naturforscher bewundert immer mehr und erstaunt immer weniger, je mehr er mit den Vorgängen der Natur vertraut wird; aber von all' den fortwährenden Wundern, die sie vor ihm ausbreitet, ist vielleicht keines so bewunderungswerth, wie die Entwicklung einer Pflanze oder eines Thieres aus dem Embryo. Man beobachte das frisch gelegte Ei eines gewöhnlichen Thieres, wie z. B. eines Salamanders oder einer Eidechse. Es ist ein winziges Kügelchen, in welchem das beste Mikroskop nichts entdeckt, als eine structurlose Hülle, die eine eiweissartige Flüssigkeit mit kleinen Körnchen darin enthält. Aber merkwürdige Fähigkeiten schlafen in jenen halbflüssigen Kügelchen. Wenn diese flüssige Lebenswiege einer mässigen Erwärmung ausgesetzt wird, so beginnt die schöpferische Masse Veränderungen zu durchlaufen, so schnell und doch so gleichförmig und zweckmässig in ihrer Aufeinanderfolge, dass man sie nur denen vergleichen kann, welche ein geschickter Modelleur an einem formlosen Thonklumpen hervorbringt. Wie von einer unsichtbaren Kelle wird die

Masse zerlegt, und wieder zerlegt in kleinere und immer kleinere Theile, bis sie in einen Haufen von Kügelchen verwandelt ist, der gerade gross genug ist, um daraus die feinsten Bestandtheile des entstehenden Organismus zu bilden. Dann ist es, als wenn ein zarter Finger die Linie absteckte, welche die Wirbelsäule einnehmen soll, und die Umrisse des Körpers modellirte; als ob er an dem einen Ende den Kopf, an dem andern den Schwanz herausgestaltete und Leib und Glieder in die richtigen Salamanderverhältnisse brächte, auf so künstlerische Weise, dass man, nachdem man den Vorgang von Stunde zu Stunde beobachtet hat, fast unfreiwillig von der Vorstellung erfasst wird, eine feinere Hülfe für unser Auge, als sie das Glas bietet, müsste uns den verborgenen Künstler zeigen, vor ihm seinen Plan, mit kunstvoller Hand beschäftigt, sein Werk auszuführen.

Wenn nun das Leben sich weiter entwickelt, und die junge Amphibie zum Schrecken ihrer Zeitgenossen aus dem Insectenreich das Wasser durchstreift, so werden von derselben planvoll handelnden Gewalt nicht nur die erbeuteten Nahrungstheilchen, durch deren Eintritt in den Körper das Wachsthum stattfindet, jedes an seinen Platz und in richtigem Verhältniss zu den Grenzen dergestalt niedergelegt, dass sich die Form, die Farbe und die Grösse, wie sie die Eltern besassen, auch hier wiedererzeugt, sondern auch die wunderbare Kraft, welche diese Thiere haben, verlorene Theile aus sich wieder herzustellen, wird von ihr gelenkt. Man schneide die Beine, den Schwanz, die Kiefern einzeln oder alle zusammen ab, und, wie Spallanzani schon vor langer Zeit zeigte, diese Theile werden nicht bloss wiederwachsen, sondern das neue Glied ist auch nach genau demselben Muster gebildet wie das eingebüsste. Der neue Kiefer oder das Bein ist das einer Eidechse, und keineswegs durch irgend einen Zufall jemals das eines Frosches. Was von der Eidechse gilt, gilt so von jedem Thiere und jeder Pflanze. Die Eichel hat das Streben, aus sich wieder den Waldesriesen zu entfalten, von dessen Zweig sie zur Erde fiel; die Spore der niedrigsten Flechte erzeugt aus sich den grünen oder braunen Ueberzug, dem sie entsprang — und am entgegengesetzten Ende der Lebensleiter würde das Kind, das weder der väterlichen noch der mütterlichen Linie gliche, als eine Art Monstrum betrachtet werden. So scheint

denn das eine Ziel, welchem bei allen lebenden Wesen die bildende Triebkraft zustrebt; der eine Plan, den der Archäus der alten Forscher auszuführen trachtet, der zu sein, die Nachkommenschaft den Erzeugern ähnlich zu gestalten. Es ist das erste grosse Gesetz der Reproduction, dass das Erzeugte seinem Erzeuger oder seinen Erzeugern ähnlicher als irgend einem andern Wesen zu werden bestrebt ist.

Die Wissenschaft wird uns eines Tages lehren, wie dieses Gesetz eine nothwendige Folge aus den allgemeineren Gesetzen ist, welche die Materie beherrschen, aber für den Augenblick kann man kaum mehr sagen, als dass es offenbar mit ihnen in Harmonie zu stehen scheint. Wir wissen, dass die Lebenserscheinungen nicht etwas von den anderen Naturerscheinungen absolut Getrenntes, sondern eins mit ihnen sind, und Stoff und Kraft sind die zwei Namen für den einen Künstler, der das Lebende sowohl als das Leblose gestaltet. Daher müssen denn die lebendigen Körper demselben grossen Gesetz gehorchen, dem die übrige Materie unterworfen ist; auch giebt es in der ganzen Natur kein Gesetz von weiterer Anwendung, als dies, dass ein von zwei Kräften getriebener Körper die Richtung der Resultante derselben nimmt. Lebende Körper können aber betrachtet werden als nichts Anderes, denn als äusserst complexe Bündel von Kräften, die in einem Theil Materie enthalten sind, sowie die complexen Kräfte eines Magneten im Stahle festgehalten werden durch dessen zwingende Kraft; und da die Unterschiede des Geschlechts verhältnissmässig gering sind, oder mit anderen Worten, die Summe der Kräfte in jedem Geschlechte ein sehr ähnliches Streben hat, so kann man vernünftigerweise erwarten, dass ihre Resultante, das Erzeugte, nur wenig von einer Linie abweicht, die entweder einem von beiden oder beiden parallel ist.

Mögen wir uns nun den Grund des Gesetzes klar machen durch welche physikalische Metapher oder Analogie wir wollen, immer bleibt die Hauptsache die, dass man seine Existenz begreift und die Folgen, die sich aus ihm ableiten lassen. Wenn zwei Dinge einem dritten gleich sind, so sind sie untereinander gleich, und wenn in einer grossen Reihe von Generationen jedes Erzeugte seinem Erzeuger gleich ist, so folgt, dass alle Erzeugten und alle Erzeuger einander gleich sein müssen, und dass, wenn ein ursprüngliches Elterngeschlecht

gegeben ist mit der Möglichkeit einer ungestörten Vervielfältigung, das in Rede stehende Gesetz nothwendig die Erzeugung einer unendlich grossen Gruppe zur Folge hat, deren gesammte Mitgliederschaft zugleich sehr ähnlich und Blutsverwandte sind, da sie von demselben Erzeuger oder Erzeugerpaar abstammen. Der Beweis, dass alle Mitglieder einer gegebenen Thier- oder Pflanzengruppe so von einander abstammen, würde für gewöhnlich als genügend anzusehen sein, um ihnen den Rang einer physiologischen Species zuzugestehen, denn die meisten Physiologen glauben die Species als „die Nachkommenschaft eines einzelnen ursprünglichen Stammes" definiren zu können.

Aber obgleich es ganz richtig ist, dass alle die Gruppen, die wir Species nennen, den bekannten Gesetzen der Wiedererzeugung gemäss, von einem einzelnen Stamm entsprungen sein können, und obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dass sie es wirklich sind, so beruht doch dieser Schluss nur auf deductiver Grundlage, und kann kaum hoffen, sich eine durch Beobachtung gestützte Geltung zu verschaffen. Und die Ursprünglichkeit des vorausgesetzten einzelnen Stammes, welche ja doch den wesentlichsten Theil der Sache ausmacht, ist nicht bloss eine Hypothese, sondern eine solche, die nicht einen Schatten von Begründung für sich hat, wenn „ursprünglich" so viel bedeutet wie „unabhängig von jedem andern lebenden Wesen." Eine wissenschaftliche Definition, deren wesentlichen Theil eine unbeweisbare Hypothese bildet, trägt ihre Verurtheilung in sich selbst; aber selbst vorausgesetzt, eine derartige Definition wäre formell haltbar, so würde der Physiologe, der sie in der Natur anwenden wollte, sich bald in grosse, wenn nicht unüberwindliche Schwierigkeiten verwickeln. Wie wir gesagt haben, es ist unbezweifelbar, dass die Nachkommenschaft die Tendenz hat, dem elterlichen Organismus zu ähneln, aber es ist in gleichem Maasse wahr, dass die erreichte Aehnlichkeit niemals zur Identität weder der Form nach, noch dem Bau nach sich erhebt. Es ist immer ein gewisser Betrag von Abweichung nicht bloss von der genauen Uebereinstimmung mit den Merkmalen eines einzelnen Erzeugers, sondern auch, wenn die Geschlechter auf zwei gesonderte Individuen vertheilt sind, von dem genauen Mittel zwischen beiden Eltern vorhanden. Und in der That scheint nach allgemeinen Principien

diese geringe Abweichung ebenso erklärlich, als die allgemeine Aehnlichkeit, wenn wir bedenken, wie complex die zusammenwirkenden „Kraftbündel“ sind, und wie unwahrscheinlich es ist, dass in irgend einem Falle ihre wahre Resultante mit irgend einem Mittel zwischen den äusserlich mehr hervortretenden Merkmalen der beiden Erzeuger zusammenfallen sollte. Was nun auch die Ursache davon sein möge, die Coexistenz eines Strebens nach Abweichung im Kleinen mit dem Streben nach Aehnlichkeit im Allgemeinen ist von ungeheuerer Bedeutung und Tragweite für die Frage nach dem Ursprung der Arten.

Für gewöhnlich ist der Umfang, in welchem das Erzeugte sich von seinem Erzeuger unterscheidet, nur gering; aber gelegentlich tritt die Summe der Verschiedenheit bei weitem stärker hervor, und nun erhält diese abweichende Nachkommenschaft den Namen einer Varietät. Man hat eine Menge ganz wohl begründeter Annahmen hinsichtlich des Wesens dieser Varietäten, aber nur bei sehr wenigen ist ihr Ursprung völlig documentirt, und von diesen wollen wir zwei auswählen, die für die hauptsächlichen Charaktere der Variation besonders lehrreich sind. Die eine ist die der Ancon- oder Otterschafe, über die Colonel David Humphreys, F. R. S., in einem in den Philosophical Transactions von 1813 veröffentlichten Briefe einen sorgfältigen Bericht erstattet hat. Ein Mann, Namens Seth Wright, der Eigenthümer einer am Charlesriver in Massachusetts gelegenen Farm, besass eine Heerde von fünfzehn Mutterschafen und einen Bock von der gewöhnlichen Art. Im J. 1791 beschenkte eines der Schafe seinen Herrn mit einem Schafböckchen, welches, ohne dass man den Grund erklären konnte, von seinen Erzeugern sich durch einen langen Körper und kurze krumme Beine unterschied; es konnte daher nicht mit seinen Verwandten in jenen Sportsprüngen über des Nachbars Zäune, die sie zum Aerger des guten Farmers so oft und gern betrieben, wetteifern.

Der zweite Fall ist von einer nicht geringern Autorität als Réaumur in seiner „Art de faire éclore les Poulets“ mitgetheilt. Ein Ehepaar auf Malta, Namens Kelleia, bei welchem Hände und Füsse nach dem gewöhnlichen menschlichen Muster gebildet waren, erzeugten einen Sohn, Namens Gratio, der sechs vollkommen bewegliche Finger an jeder Hand und sechs

nicht ganz so gut gebildete Zehen an jedem Fusse hatte. Man konnte keinen Grund für das Erscheinen dieser ungewöhnlichen Varietät der menschlichen Species anführen.

Zwei Umstände sind in beiden Fällen besonders bemerkenswerth. In jedem Fall erschien die Varietät gleich in völliger Ausbildung und gewissermassen per saltum, indem ein bedeutender und ausgeprägter Unterschied mit einem Male zwischen dem Anconbock und den gewöhnlichen Schafen und dem sechsfingerigen und sechszehigen Gratio Kelleia und den gewöhnlichen Menschen auftrat. In keinem der beiden Fälle ist es möglich, irgend einen klaren Grund für das Auftreten der Varietät anzugeben. Zweifellos gab es bestimmende Ursachen für diese wie für alle übrigen Phänomene, aber sie traten nicht hervor, und wir können ziemlich sicher sein, dass, was man gewöhnlich an Gründen annimmt, wie z. B. Veränderungen in den natürlichen Verhältnissen, wie im Klima, der Nahrung u. dgl., hier nicht stattfand und mit der Sache nichts zu thun hatte. Es waren keine Fälle der sog. Anpassung an die Umstände, sondern, um mich einer herkömmlichen irrthümlichen Redeweise zu bedienen, die Varietäten entstanden spontan. Das unfruchtbare Suchen nach Zweckursachen kann Liebhaber derselben manchmal ziemlich weit bringen, aber selbst jene hartnäckigen Teleologen, die auf der Jagd nach ihrem geliebten Irrwisch alle Naturgesetze zu durchbrechen bereit sind, möchten Mühe haben zu entdecken, welchen Zweck die verbutteten Beine von Seth Wright's Bock oder die sechsgliedrigen Extremitäten Gratio Kelleia's hatten.

Varietäten entstehen also wir wissen nicht wie; und es ist mehr als wahrscheinlich, dass die grössere Menge von Varietäten auf diese „spontane" Weise entstanden sind, obgleich wir natürlich durchaus nicht in Abrede stellen wollen, dass sie in manchen Fällen sich auf bestimmte äussere Einflüsse zurückführen lassen, die sicherlich im Stande sind, das Wesen der äussern Körperbedeckung und die Farbe zu verändern, den Umfang der Muskeln zu vergrössern oder zu verkleinern, die ganze Constitution des Körpers zu modificiren, bei Pflanzen die Umwandlung von Staubfäden in Blumenblätter zu bewirken u. s. w. Wie sie nun aber auch immer entstanden sein mögen, was uns gegenwärtig besonders interessirt, ist der

Umstand, dass einmal entstandene Varietäten von dem Grundgesetze der Erzeugung: „Gleiches strebt Gleiches zu erzeugen“ beherrscht werden, und dass ihre Nachkommen dieses dadurch bewähren, dass sie dieselbe Abweichung wie die elterliche Stammesvarietät zeigen. In der That scheint in vielen Fällen der neu entstandenen Spielart ein übermächtiger Einfluss inne zu wohnen, der ihr einen sozusagen unbilligen Vortheil über die normalen Abkömmlinge desselben Stammes giebt. Dies wird schlagend dargethan durch den Fall Gratio Kelleia's, der eine Frau mit gewöhnlichen fünfgliederigen Extremitäten heirathete und mit ihr vier Kinder hatte: Salvator, Georg, André und Marie. Von diesen Kindern hatte Salvator, der älteste Knabe, sechs Finger und sechs Zehen wie sein Vater, der zweite und dritte Sohn hatte fünf Finger und fünf Zehen wie die Mutter, obgleich bei Georg Hände und Füsse etwas missgebildet waren; das letzte Kind, ein Mädchen, hatte fünf Finger und fünf Zehen, aber ihre Daumen waren etwas abnorm gestaltet. Somit wiedererzeugte sich die Varietät rein in dem ältesten, der normale Typus dagegen rein sich in dem dritten, und fast rein in dem zweiten und letzten Kinde; so dass es zuerst den Anschein hatte, als wäre der normale Typus mächtiger als die Varietät. All' diese Kinder verheiratheten sich mit normalen Frauen und einem normalen Mann — und was geschah nun? Salvator hatte vier Kinder, von denen drei die sechsgliedrigen Extremitäten ihres Vaters und Grossvaters trugen, während das jüngste die Fünfgliederzahl der Mutter und Grossmutter zeigte, so dass hier trotz der doppelten fünfgliederigen Blutsvermischung, die sechsgliederige Varietät das Uebergewicht behielt. Dasselbe Vorherrschen der Varietät war noch mehr bemerkbar in der Nachkommenschaft von zwei anderen der Kinder, Marie und Georg. Marie, bei der nur die Daumen verbildet waren, gebar einen Knaben mit sechs Zehen, dagegen drei andere normal gestaltete Kinder; Georg aber, der nicht ganz so rein fünfgliederig war, erzeugte erstens zwei Mädchen von denen jede sechs Finger und sechs Zehen hatte, dann ein Mädchen, mit sechs Fingern an jeder Hand und sechs Zehen am rechten Fuss aber nur fünf Zehen am linken, und endlich einen Knaben mit nur fünf Fingern und Zehen. In diesem Beispiel also übersprang gleichsam die Varietät eine Generation, um in voller Kraft wieder in der

nächsten aufzutreten. Der rein fünfgliederige André schliesslich wurde Vater von vielen Kindern, von denen nicht ein einziges von dem normalen Elterntypus abwich.

Wenn eine Variation, die sich der Natur einer Monstrosität nähert, dergestalt sich mit Gewalt wiederzuerzeugen strebt, so ist es auch nicht wunderbar, wenn weniger abweichende Modificationen noch stärker sich zu erhalten trachteten — und in dieser Hinsicht ist die Geschichte der Anconschafe besonders lehrreich. Mit der jener Nation charakteristischen „Schlauheit" meinten die Nachbarn des Farmers von Massachusetts, dass es ganz vortrefflich wäre, wenn alle seine Schafe mit jener „Springe-nicht-über"-Eigenschaft, welche die Natur dem neugeborenen Böcklein aufgedrängt hatte, ausgestattet wären — und sie riethen Wright, den alten Patriarchen seiner Heerde zu tödten und den Anconbock an seine Stelle zu setzen. Das Ergebniss rechtfertigte ihre scharfsinnigen Vermuthungen, und es traf hier fast dasselbe zu, was sich bei Gratio Kelleia's Nachkommenschaft ereignete. Die jungen Lämmer waren beinahe immer reine Ancons, oder reine gewöhnliche Schafe.[1]) Als man aber eine genügende Anzahl von Anconschafen zur Inzucht unter einander erzielt hatte, fand sich, dass die Nachkommen immer reine Ancons waren. Colonel Humphreys bemerkt, dass ihm „nur ein fraglicher Fall von entgegengesetzter Art" bekannt geworden wäre. Hier haben wir also einen merkwürdigen und wohl beglaubigten Beleg nicht bloss für die Entstehung einer besondern Race per saltum, sondern auch dafür, dass diese Race sich

[1]) Colonel Humphreys Angaben über diesen Punkt sind sehr ausführlich: „Wenn ein Anconschaf von einem gewöhnlichen Bock belegt wird, so gleicht die Nachkommenschaft gänzlich entweder dem Schaf oder dem Bock. Die Jungen eines gewöhnlichen, von einem Anconbock besprungenen Schafes folgen durchweg dem einen oder dem andern, ohne dass die unterscheidenden und wesentlichen Eigenthümlichkeiten beider Erzeuger sich vermischten. Es ist häufig vorgekommen, dass gewöhnliche Schafe von Anconböcken Zwillinge hatten, von denen der eine vollständig die Merkmale und das Aussehen des Schafes, der andere die des Bockes zeigte. Der Contrast wurde ausserordentlich überraschend, wenn ein kurz- und ein langbeiniges Lamm, beide von demselben Wurf, zu gleicher Zeit an der Alten sogen." Philosophical Transactions, 1813, Pt. I., pp. 89, 90.

ogleich „rein“ fortpflanzte und keine Mischformen zeigte, auch wenn sie mit einer andern Race gekreuzt wurde.

Man wählte sorgfältig Ancons beiderlei Geschlechts zur Zucht aus, und so wurde es leicht, eine äusserst wohl markirte Race zu begründen, die so eigenthümlich war, dass die Anconschafe, wie man bemerkte, sich für sich hielten, wenn sie zusammen mit anderen Schafen gehütet wurden; und es spricht Alles dafür, dass man diese Schafe in's Endlose hätte fortpflanzen können; die Einführung der Merinoschafe aber, die den Ancons nicht bloss in Wolle und Fleisch überlegen, sondern auch ebenso ruhig und ordentlich waren, veranlasste eine vollständige Vernachlässigung jener neuen Race, so dass es schon im J. 1813 Colonel Humphreys Schwierigkeiten machte, das Exemplar zu bekommen, dessen Skelet man Sir Joseph Banks übergab. Ich glaube nicht, dass schon seit Jahren sich noch ein Ueberbleibsel davon in den Vereinigten Staaten findet.

Gratio Kelleia wurde nicht der Stammvater einer sechsfingerigen Menschenrace, sowie Seth Wright's Bock der Erzeuger eines Volkes von Anconschafen wurde, obgleich das Streben der Varietät, sich zu erhalten, offenbar in dem einen Fall so stark wie in dem andern war. Der Grund aber für diesen Unterschied ist leicht zu sehen. Seth Wright trug Sorge, das Anconblut nicht zu schwächen, indem er seine Anconschafe nur mit Böcken derselben Varietät kreuzte, während Gratio Kelleia's Söhne doch schon den patriarchalischen Zeiten zu fern standen, als dass sie ihre Schwestern hätten heirathen können; ihre Grosskinder scheinen aber von ihren sechsfingerigen Neffen nicht angezogen worden zu sein. Mit anderen Worten, in dem einem Falle wurde eine Race erzielt, weil man mehrere Generationen hindurch beide Zuchteltern sorgfältig auswählte unter den Thieren, die eine Tendenz, in ähnlicher Richtung zu variiren, zeigten, während in dem andern Falle eine Race sich nicht entwickelte, weil eine solche Zuchtwahl nicht geübt wurde. Die Race ist eine fortgepflanzte Varietät, und da nach den Gesetzen der Reproduction die Nachkommen die elterlichen Formen anzunehmen streben, so wird sich wahrscheinlicherweise leichter eine Variation fortpflanzen, die beiden Erzeugern gemeinsam ist, als eine, die nur einer derselben besitzt.

Es giebt kein Organ des thierischen Körpers, welches nicht gelegentlich mehr oder weniger von dem normalen Typus abweichen kann und wirklich abweicht; und es giebt keine Abweichung, die nicht fortgepflanzt werden könnte, und die, wenn sie im Wege der Zuchtwahl fortgepflanzt wird, nicht den Grund zur Bildung einer Race legen könnte. Mit dieser grossen Wahrheit, die von Forschern vielfach vergessen ist, ist der praktische Landmann und Thierzüchter seit langer Zeit vertraut gewesen; und auf ihr beruhen alle die Methoden der Verbesserung der Hausthiere, die man in England in dem letzten Jahrhundert mit so vielem Erfolg angewendet hat. Farbe, Gestalt, Grösse, Bau des Haares oder der Wolle, die Proportionen der verschiedenen Körpertheile, Stärke oder Schwäche der Constitution, Anlage zum Fettwerden oder zum Magerbleiben, viel oder wenig Milch zu geben, Schnelligkeit, Ausdauer, Feuer, Intelligenz, besondere Instincte — es giebt keinen dieser Charaktere, deren Vererbung nicht in der Erfahrung von Viehzüchtern, Stammschäfern, Pferdehändlern, Hunde- und Geflügelliebhabern eine alltägliche Erscheinung bildete. Ja, erst neulich theilte ein ausgezeichneter Physiologe, Dr. Brown-Séquard der Royal Society seine Entdeckung mit, dass Epilepsie, die er durch ein von ihm aufgefundenes Mittel künstlich bei Meerschweinchen hervorgebracht hatte, auf deren Nachkommen übertragen wurde.

Aber eine so erzeugte Race ist keineswegs eine mehr fixirte und weniger veränderliche Wesenheit, als es der Stamm war, von dem sie entsprang; unter ihren Angehörigen entstehen Variationen, und da diese Variationen wie alle anderen vererbt werden, so können aus der einmal gebildeten Race neue Racen sich entwickeln ad infinitum oder wenigstens innerhalb der gegenwärtig gezogenen Grenzen. Genügende Zeit und hinreichend sorgfältige Zuchtwahl vorausgesetzt, und die Menge von Racen, welche einem gemeinsamen Stamm entspringen können, ist ebenso erstaunlich, als es die Structurverschiedenheiten sind, die sie in extremster Weise zeigen können. Ein merkwürdiges Beispiel dafür hat sich in der Felsentaube gefunden, von der Darwin nach unserer Ansicht in befriedigender Weise bewiesen hat, dass sie die Stammmutter aller unserer zahmen Tauben ist, von denen es sicherlich mehr als hundert wohlmarkirte Racen giebt. Die bemer-

kenswerthesten dieser Racen sind die vier grossen Stämme, die den Liebhabern unter den Namen der Tummler, der Kropftauben, der Brieftauben und der Pfauenschwanztauben bekannt sind. Vögel, welche nicht nur in Grösse, Farbe und Gewohnheiten ausserordentlich verschieden sind, sondern auch in der Form der Schnäbel und Schädel, in den Verhältnissen des Schnabels zum Schädel, in der Zahl der Schwanzfedern, in der absoluten und relativen Grösse der Füsse, in der Anwesenheit oder Abwesenheit der Uropygialdrüse, in der Zahl der Rückenwirbel, kurz, gerade in den Merkmalen, in welchen die Genera und Species der Vögel sich von einander unterscheiden.

Dabei kann man höchst merkwürdiger und lehrreicher Weise von keiner dieser Taubenracen nachweisen, dass sie durch den Einfluss, welchen Veränderungen in den sogenannten äusseren Verhältnissen auf die Felsentaube ausgeübt hätten, entstanden sind. Im Gegentheil haben seit unvordenklicher Zeit die Taubenzüchter wesentlich gleiche Methoden in der Behandlung ihrer Lieblinge befolgt, die beinahe in gleicher Weise in allen Taubenhäusern ernährt, beschützt und besorgt worden sind. Wirklich giebt es kein passenderes Beispiel als das der Tauben, um die von einer hohen Autorität eingeführte Lehre zu widerlegen, dass nämlich „keine anderen Charaktere als die von der Entwicklung der Knochen zum Zweck der Anheftung der Muskeln abhängigen" der Veränderung fähig seien. In völligem Gegensatz zu dieser vorschnellen Behauptung beweisen Darwin's Untersuchungen, dass das Flügelscelet der Haustauben fast gar nicht von dem der wilden Tauben verschieden geworden ist, während andererseits gerade in Beziehung auf solche Merkmale, auf welche die Muskelthätigkeit keinen bedeutenden Einfluss ausüben kann, wie z. B. die relative Länge des Schnabels und des Schädels, die Zahl der Wirbel und der Schwanzfedern, eine ungeheure Veränderung stattgefunden hat.

Wir haben gesagt, dass die genauere Betrachtung der Eigenthümlichkeiten, welche die physiologische Species uns zeigt, uns in Schwierigkeiten verwickeln würde, und an dieser Stelle beginnen dieselben offenbar zu werden; denn wenn als das Ergebniss spontaner Varietäten und der Zuchtwahl die Nachkommenschaft eines gemeinsamen Stammes in verschie-

dene Gruppen auseinandergehen kann, die durch constante morphologische und nicht bloss geschlechtliche Merkmale sich unterscheiden, so ist es klar, dass die physiologische Definition der Species Gefahr läuft, mit der morphologischen in Widerspruch zu treten. Niemand würde zögern, die Kropftaube und den Tummler als verschiedene Species zu beschreiben, wenn sie fossil aufgefunden wären, oder wenn, wie es bei exotischen wilden Vögeln gewöhnlich geschieht, nur ihr Balg und Scelet importirt wären — und zweifellos sind sie, jede für sich betrachtet, gute und verschiedene morphologische Species. Andererseits sind sie aber nicht physiologische Species, denn sie sind Abkömmlinge des gemeinsamen Stammes der Felsentaube.

Wenn nun aber zugestandenermassen die Racen in der Natur unter solchen Verhältnissen auftreten, wie sollen wir da wissen, ob augenscheinlich verschiedene Thiere wirklich auch verschiedenen physiologischen Species angehören oder nicht, da doch die Summe der morphologischen Verschiedenheit sich nicht als sicherer Führer erweist? Giebt es ein sicheres Kennzeichen der physiologischen Species? Die Antwort der Physiologen lautet gewöhnlich bejahend. Man sagt, es finde sich ein solcher Beweis in der Bastarderzeugung, in den Ergebnissen der Racenkreuzung, verglichen mit denen der Specieskreuzung.

So weit für die Gegenwart unsere Beweise reichen, vermischen sich Individuen von sicher als rein bekannten, durch Zuchtwahl erzeugten Racen nicht bloss freiwillig mit einander, sondern auch die Nachkommen dieser gekreuzten Racen sind unter einander völlig fruchtbar. So vermischen sich Wachtelhund und Windspiel, Karrengaul und Araber, Kropftaube und Tummler vollkommen ungezwungen und ihre Mischlinge mit anderen Mischlingen derselben Art gekreuzt, sind in gleicher Weise fruchtbar.

Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass die Individuen vieler natürlicher Species in der Kreuzung mit Individuen anderer Species entweder völlig unfruchtbar sind, oder, wenn sie Bastarde erzeugen, diese in ihrer Paarung unfruchtbar bleiben. Pferd und Esel z. B. ergeben in der Kreuzung Maulesel, resp. Maulthier; man hat aber keinen sicheren Beweis dafür, dass Mäuler unter einander Nachkommen gehabt

hätten. Die Vereinigung der Felsen- und Ringtaube scheint in gleicher Weise erfolglos zu sein. Hier also, sagt der Physiologe, haben wir ein Mittel, um zwei wahre Species von zwei blossen Spielarten zu unterscheiden. Wenn ein Männchen und ein Weibchen, beliebig aus jeder Gruppe gewählt, Nachkommenschaft erzeugen, und diese Nachkommen sind mit anderen auf dieselbe Art erzeugten Nachkommen fruchtbar, so sind die Gruppen Racen und nicht Species. Wenn andererseits kein Erfolg eintritt, oder wenn die Nachkommen mit anderen auf dieselbe Art erzeugten Nachkommen unfruchtbar sind, so sind sie wahre physiologische Species. Der Beweis würde Bewunderung verdienen, wenn er erstens sich überall anwenden liesse, und wenn er zweitens Ergebnisse lieferte, die man ganz bestimmt definiren könnte. Unglücklicher Weise ist in der Mehrzahl von Fällen dieser Probirstein der Species gänzlich unanwendbar.

Die Constitution vieler wilder Thiere wird in der Gefangenschaft so sehr verändert, dass sie sich nicht einmal mit ihren eigenen Weibchen paaren mögen, so dass die aus Kreuzungen erzielten negativen Ergebnisse ohne Werth sind, und die Antipathie wilder Thiere von verschiedenen Species oder auch wilder und zahmer Exemplare derselben Species gegen einander ist gewöhnlich so gross, dass es hoffnungslos ist, nach Kreuzungen zwischen ihnen im Naturzustande zu suchen. Der Hermaphroditismus der meisten Pflanzen, die Schwierigkeit, ihren eigenen Blumenstaub fernzuhalten und anderen richtig wirken zu lassen, stellen sich nicht minder hinderlich der Anwendung jenes Beweises in den Weg. Und sowohl bei Thieren als auch bei Pflanzen kommt noch die weitere Schwierigkeit hinzu, dass die Versuche eine sehr lange Zeit hindurch fortgesetzt werden müssen, um die Fruchtbarkeit sowohl der Mischlinge oder Bastarde unter einander, als die der ersten sich kreuzenden Erzeuger festzustellen.

Nicht allein widersetzen sich diese grossen praktischen Schwierigkeiten der Anwendung des Beweises aus der Bastardzeugung, sondern selbst, wenn man dies Orakel fragen kann, sind seine Antworten manchmal vieldeutiger, als die delphischen. Darwin führt z. B. Pflanzen an, welche fruchtbarer mit dem Pollen einer anderen Species als mit dem eigenen sind; dagegen giebt es andere, wie z. B. gewisse Fucusarten,

von deren männlichen Elementen die weiblichen Elemente einer Pflanze von einer verschiedenen Species befruchtet werden, während die männlichen Elemente dieser letzteren Species nicht im Stande sind, die weiblichen jener ersteren zu befruchten. Im letzteren Falle würde mithin ein Physiologe, der die beiden Species in dem einen Verhältniss kreuzte, sie als wahre Species bezeichnen, während ein anderer, der sie im umgekehrten Verhältniss kreuzte, sie mit gleichem Rechte nach der Regel für blosse Racen ausgeben könnte. Verschiedene Pflanzen, die man mit gutem Grunde für blosse Varietäten hält, sind in der Kreuzung beinahe unfruchtbar; während andererseits sowohl Thiere als Pflanzen, die von Naturforschern stets als gesonderte Species betrachtet sind, sich, wenn der Probirstein angewandt wird, als vollkommen fruchtbar herausstellen. Ferner scheint die Unfruchtbarkeit oder Fruchtbarkeit von Kreuzungen zu den Structur-Aehnlichkeiten oder Unterschieden der Mitglieder zweier Gruppen nicht in Beziehung zu stehen.

Darwin hat diese Frage mit ausserordentlicher Feinheit und Umsicht erörtert, und seine Schlussfolgerungen finden sich auf S. 276 seines Werkes folgendermassen zusammengefasst:

„Die ersten Kreuzungen zwischen Formen, die hinreichend verschieden sind, um als Species bezeichnet zu werden, und ihren Bastarden sind gewöhnlich, wenn auch nicht durchgängig, unfruchtbar. Die Unfruchtbarkeit tritt in allen Graden auf und ist oft so gering, dass die beiden sorgfältigsten Experimentatoren, die je gelebt haben, zu diametral entgegengesetzten Schlüssen gekommen sind, als sie nach diesem Maassstabe Formen classificirten. Die Unfruchtbarkeit ist Individuen derselben Species in verschiedener Weise angeboren und hängt in ausserordentlichem Maasse von günstigen oder ungünstigen Bedingungen ab. Der Grad der Unfruchtbarkeit steht nicht im genauen Verhältniss zur systematischen Verwandtschaft, sondern wird durch seltsame und verwickelte Gesetze bestimmt. Sie ist gewöhnlich verschieden und manchmal ungeheuer verschieden in wechselseitigen Kreuzungen zwischen denselben beiden Species. Sie ist dem Grade nach nicht immer gleich in einer ersten Kreuzung und in dem aus dieser Kreuzung hervorgegangenen Bastard.

„In derselben Weise als beim Pfropfen der Bäume die Fähigkeit einer Species oder einer Spielart, eine andere in sich aufzunehmen, von gemeiniglich noch unbekannten Verschiedenheiten in

ihrem vegetativen System abhängt, so hängt auch bei der Kreuzung die grössere oder geringere Fähigkeit einer Species, sich mit einer andern zu verbinden, von noch unbekannten Verschiedenheiten in ihren Reproductionssystemen ab. Man hat nicht mehr Grund zu glauben, dass die Species mit verschiedenen Graden der Unfruchtbarkeit von Natur aus begabt sind, damit sie sich im Naturzustande nicht kreuzen und mit einander zeugen möchten, als man Grund hat zu meinen, die Bäume seien mit verschiedenen und analogen Graden der Fähigkeit, auf einander gepfropft zu werden, begabt, damit sie in unseren Wäldern sich nicht gegenseitig aussögen."

„Die Unfruchtbarkeit der ersten Kreuzungen zwischen reinen Species, deren Reproductionssystem intact ist, scheint von verschiedenen Umständen abzuhängen; in einigen Fällen in hohem Grade von dem frühzeitigen Absterben des Embryo's; die Unfruchtbarkeit von Bastarden, deren Reproductionssystem unvollkommen ist, und bei denen dieses System sowohl als ihre ganze Organisation durch die Vermischung zweier verschiedener Species gestört ist, scheint sehr nahe mit derjenigen Unfruchtbarkeit zusammenzufallen, welche so häufig bei reinen Species auftritt, wenn ihre natürlichen Lebensbedingungen eine Störung erlitten haben. Diese Ansicht wird durch eine Parallele anderer Art unterstützt, nämlich durch die, dass eine Kreuzung von nur geringfügig verschiedenen Formen der Kraft und Fruchtbarkeit der Nachkommenschaft günstig ist, und dass geringe Veränderungen in den Lebensbedingungen dem Gedeihen und der Fruchtbarkeit aller organischen Wesen offenbar förderlich sind. Es überrascht nicht, dass der Grad der Schwierigkeit, zwei Species zu verbinden, und der Grad der Unfruchtbarkeit ihrer Bastardnachkommenschaft gewöhnlich mit einander correspondiren, wenn auch aus verschiedenen Ursachen; denn beide hängen ab von dem Betrage des Unterschiedes irgend welcher Art zwischen den gekreuzten Species. Es überrascht ebenfalls nicht, dass die Leichtigkeit, eine erste Kreuzung herbeizuführen, die Fruchtbarkeit der daraus entsprungenen Bastarde und die Fähigkeit, auf einander gepfropft zu werden — obgleich diese letztere Fähigkeit offenbar von sehr verschiedenen Umständen abhängt — bis zu einem gewissen Umfang der systematischen Verwandschaft der dem Experiment unterworfenen Formen parallel läuft; denn die systematische Verwandtschaft sucht ja eben alle Arten von Aehnlichkeiten zwischen allen Species auszudrücken.

„Die ersten Kreuzungen zwischen Formen, die als Varietäten bekannt, oder doch hinreichend ähnlich sind, um als solche betrachtet zu werden, und ihre Mischlingsnachkommenschaft sind sehr häufig, aber nicht durchgängig fruchtbar. Es kann diese fast durchgängige und vollständige Fruchtbarkeit auch nicht überraschen, wenn wir uns daran erinnern, wie leicht wir hinsichtlich der Varietäten

im Naturzustande einen Cirkelschluss machen, und wenn wir ferner im Auge behalten, dass die grösste Zahl der Varietäten im Zustande der Domestication durch die Auswahl rein äusserlicher, nicht aber im Reproductionssystem liegender Unterschiede erzeugt ist. In allen übrigen Beziehungen, mit Ausnahme der Fruchtbarkeit, besteht die grösste allgemeine Aehnlichkeit zwischen Mischlingen und Bastarden."

Wir stimmen mit dem wesentlichen Inhalt dieser Sätze völlig überein; aber so zwingend auch diese Argumente sind, und so gering der Werth des Speciesbeweises aus der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit auch sein mag — man darf trotzdem nicht vergessen, dass die wahrhaft richtige Thatsache, soweit unsere Untersuchungen über den Ursprung der Species reichen, die ist, dass es in der Natur solche Dinge giebt, wie Gruppen von Thieren und Pflanzen, deren Angehörige zu einer fruchtbaren Vereinigung mit den Angehörigen anderer Gruppen unfähig sind, und dass es so etwas giebt wie Bastarde, die in der Kreuzung mit anderen Bastarden absolut unfruchtbar sind. Denn wenn derartige Erscheinungen auch nur bei zweien solcher Gruppen lebender Wesen aufträten, denen man den Namen Species (sei es nun im morphologischen oder im physiologischen Sinne) giebt — so müssten sie in einer Theorie über den Ursprung der Species doch erklärt werden, und jede Theorie, welche sie nicht erklären könnte, wäre insofern unvollkommen.

Bis hierher haben wir es mit Thatsachen zu thun gehabt, und die Behauptungen, die wir dem Leser vorgeführt haben, müssen nach unserem besten Wissen als eine richtige Darlegung dessen gelten, was diejenigen, die diese Frage studirt haben, hinsichtlich der wesentlichen Eigenthümlichkeiten der Species festgestellt haben. Und was auch sonst seine theoretischen Ansichten sein mögen, kein Naturforscher wird wahrscheinlich an der folgenden Zusammenfassung unserer Erörterungen etwas auszusetzen haben:

Die Lebewesen, ob Thiere oder Pflanzen, lassen sich in genau definirbare Gruppen zerlegen, welche morphologische Species sind. Sie lassen sich auch in Gruppen von Individuen zerlegen, welche in dem Streben, ihres Gleichen zu reproduciren, ungezwungen mit einander zeugen und physiologische Species bilden. Wenn sie auch in normalen Verhältnissen ihren Erzeugern gleichen, so können die Nachkommen der

Angehörigen dieser Species doch leicht variiren, und die Variation kann durch Zuchtwahl als Race fortdauernd sich fortpflanzen, wobei eine solche Race in vielen Fällen alle die charakteristischen Merkmale einer morphologischen Species aufweist. Aber es ist bis jetzt nicht bewiesen, dass eine Race in der Kreuzung mit einer anderen Race derselben Art diejenigen Erscheinungen der Bastardzeugung zeigt, welche bei vielen Species in der Kreuzung mit anderen Species auftreten. Andererseits ist es nicht nur nicht bewiesen, dass alle Species Bastarde erzeugen, die unter einander unfruchtbar sind, sondern man hat guten Grund zu glauben, dass in der Kreuzung die Species jeden Grad von vollkommener Unfruchtbarkeit bis zu völliger Fruchtbarkeit zeigen.

Das sind die wesentlichsten Merkmale der Species. Selbst wenn der Mensch nicht eine derselben' wäre, ein Glied desselben Systems und denselben Gesetzen unterworfen, würde doch die Frage nach ihrem Ursprung und nach ihrem ursprünglichen Zusammenhange mit den übrigen Erscheinungen des Weltalls seine Aufmerksamkeit haben fesseln müssen, sobald seine Intelligenz sich über das Niveau der täglichen Bedürfnisse erhob.

Die Geschichte berichtet auch wirklich, dass dem so war, und sie hat uns die Speculationen über den Ursprung der Lebewesen aufbewahrt, welche zu den frühesten Erzeugnissen der aufdämmernden Geistesthätigkeit der Menschen gehören. In jenen frühen Zeiten war positive Wissenschaft noch nicht zu haben, aber das Verlangen danach musste auf alle Fälle gestillt werden, und je nach dem Lande oder dem Gedankenkreis des Nachdenkenden gab die Annahme, dass alle lebendigen Wesen aus dem Nilschlamm, oder aus einem Urei, oder aus irgend einem andern anthropomorphistischen Urgrunde entstanden seien, einen genügenden Ruheplatz für seine Neugier ab. Die Mythen des Heidenthums sind so todt wie Osiris und Zeus, und wer sie im Gegensatz zu unserer heutigen Wissenschaft wiederbeleben wollte, würde mit Recht ausgelacht werden; die gleichalterigen Phantasieen aber, welche unter den ungebildeten Einwohnern Palästina's umliefen und uns von Schriftstellern überliefert sind, deren Namen und Zeitalter, wie jeder Gelehrte zugesteht, unbekannt sind, haben unglücklicher Weise jenes Schicksal noch nicht getheilt, son-

dern werden bis heutigen Tages von neun Zehnteln der civilisirten Welt als höchste Autorität und als Kriterion der Richtigkeit wissenschaftlicher Schlussfolgerungen betrachtet in Allem, was sich auf den Ursprung der Dinge und also auch der Arten bezieht. In unserm neunzehnten Jahrhundert, wo die Naturwissenschaft aufzudämmern beginnt, ist die Kosmogonie der halbbarbarischen Hebräer der Alp für die Philosophen und die Schmach für die Orthodoxen. Wer kann die geduldigen und ernsten Wahrheitssucher von Galilei's Zeit an bis heute zählen, deren Leben verbittert und deren guter Name geschändet ist von dem irrigen Eifer der Bibelanbeter? Wer kann die Legion jener Schwächeren am Geist nennen, deren Wahrheitssinn durch die vergeblichen Bemühungen, Unmöglichkeiten zusammen zu reimen, zerstört ist — deren Leben unter dem Zwange des Geschreies jener selben starken Partei an den Versuch verschwendet wurde, den edlen neuen Wein der Wissenschaft auf die alten Schläuche des Judenthums zu füllen?

Es ist wahr, dass, wenn die Forscher gelitten haben, sie grossartig gerächt sind. Niedergestreckte Theologen liegen um die Wiege einer jeden Wissenschaft herum, wie die erdrosselten Schlangen an der des Hercules; und die Geschichte berichtet, dass jedesmal, wo Wissenschaft und Orthodoxie sich im ehrlichen Kampfe gegenüberstanden, die letztere gezwungen wurde, sich aus den Schranken zurückzuziehen, blutend und gebrochen, wenn nicht vernichtet; mit Wunden bedeckt, wenn nicht erschlagen. Aber die Orthodoxie ist der Bourbon der Gedankenwelt. Sie lernt nicht und kann nicht vergessen, und wenn sie auch gegenwärtig verwirrt und erschrocken sich zurückzieht, so besteht sie doch noch ebenso sehr, wie je zuvor darauf, dass das erste Capitel der Genesis den Anfang und das Ende aller sichern Wissenschaft enthalte, und noch immer strengt sie sich an, mit den winzigen Domerkeilen, die ihre halbgelähmten Hände zu schwingen vermögen, diejenigen heimzusuchen, welche sich weigern, die Natur auf die Stufe des ursprünglichen Judenthums zu degradiren.

Die Forscher dagegen haben nicht solche Gelüste zum Angreifen. Die Augen auf das edle Ziel geheftet, dem sie „per aspera et ardua" zustreben, können sie zwar dann und wann zu augenblicklichem Zorn emporgestachelt werden durch

die unnöthigen Hindernisse, mit welchen die Unwissenden oder die Boshaften den schwierigen Pfad verlegen, wenn sie ihn auch nicht versperren können; aber warum sollten ihre Seelen sich tief bekümmern? Die Majestät der Thatsachen steht ihnen zur Seite, und die Elementarkräfte der Natur arbeiten für sie. Kein Stern erscheint zur voraus berechneten Stunde in seinem Meridian, der nicht die Richtigkeit ihrer Methoden bekundete — ihre Glaubenssätze sind „eins mit dem fallenden Regen und dem wachsenden Korn". Durch den Zweifel sind sie begründet, und freie Untersuchung ist ihr Busenfreund. Solche Männer haben keine Furcht vor noch so ehrwürdigen Ueberlieferungen und keine Achtung vor ihnen, wenn sie sich als unrichtig und hinderlich erweisen; sie haben ein besseres Geschäft, als das bloss antiquarische zu betreiben, und wenn Dogmen, die fossil sein sollten und es nicht sind, sich ihrer Kenntnissnahme aufdrängen, so sind sie in der glücklichen Lage, sie als nicht existirend behandeln zu können.

Die Hypothesen über den Ursprung der Arten, welche auf einer wissenschaftlichen Basis zu stehen vorgeben und insofern allein Beachtung verdienen, sind von zweierlei Art. Die eine, die Hypothese der „besonderen Schöpfung", nimmt an, dass jede Species von einem oder mehreren Stämmen entsprungen sei, welche selbst nicht das Ergebniss der Veränderung irgend einer andern Form der lebenden Materie oder aus natürlichen Ursachen entstanden seien, sondern als solche durch einen übernatürlichen Schöpfungsact in's Leben gerufen seien.

Die andere, die sogenannte Transmutationshypothese, lehrt, dass alle existirenden Arten das Ergebniss der Veränderung vorher existirender Arten und diese wieder das Ergebniss der ihnen vorhergehenden seien, und dass sie durch Ursachen, die denen ähnlich sind, welche auch heute noch Varietäten und Racen hervorbringen — also auf einem durchaus natürlichen Wege entwickelt seien; und es ist eine wahrscheinliche, wenn auch nicht nothwendige Folgerung dieser Hypothese, dass alle lebenden Wesen von einem einzigen Stamme ihren Ursprung herleiten. Die Ansicht über den Ursprung dieses ersten Stammes oder dieser ersten Stämme hängt offenbar mit dieser Lehre nicht solidarisch zusammen. Die Transmutationshypothese kann vollkommen, z. B. sowohl mit der Annahme einer besonderen

Schöpfung des Urkeimes, als auch mit der Voraussetzung zusammen bestehen, dass derselbe als eine Modification des unorganischen Stoffes durch natürliche Ursachen entstanden sei.

Die Lehre von der besondern Schöpfung verdankt ihr Dasein in hohem Grade der vermeintlichen Nothwendigkeit, dass man die Wissenschaft mit der hebräischen Kosmogonie in Uebereinstimmung setzen müsse, aber es ist eigenthümlich zu beobachten, dass so, wie diese Lehre von Männern der Wissenschaft gegenwärtig vorgetragen wird, sie sich ebenso wenig mit den hebräischen Ansichten, als mit irgend einer andern Hypothese verträgt.

Wenn es irgend ein Resultat giebt, welches die geologische Forschung klarer festgestellt hat, als irgend ein anderes, so ist es dieses, dass die ungeheure Reihe von erloschenen Thieren und Pflanzen sich nicht, wie man früher annahm, in gesonderte, durch scharf markirte Grenzen getrennte Gruppen zerlegen lässt. Es giebt keine Klüfte zwischen Epochen und Formationen — keine auf einander folgende Perioden, welche durch das Auftreten von Pflanzen, Wasserthieren und Landthieren en masse charakterisirt wären. Jedes Jahr fügt neue Verbindungsglieder da ein, wo die älteren Geologen weit von einander getrennte Epochen annahmen — so verbinden die Cragschichten den Drift mit den älteren Tertiärschichten; die Maestrichtschichten die Tertiärformationen mit der Kreide; die St. Cassianschichten zeigen eine überreiche Fauna von paläozoischen und mesozoischen Typen gemischt in Felsgesteinen, die man früher für ganz besonders arm an Lebensformen hielt; und gerade daher stammen ja auch jene unaufhörlichen Streitigkeiten, ob eine gegebene Schicht zu dem Devonischen oder Carbonischen, Silurischen oder Devonischen, Cambrischen oder Silurischen gerechnet werden müsse.

Diese Wahrheit wird ferner in einer höchst interessanten Weise durch das unparteiische und in hohem Grade maassgebende Zeugniss Pictet's erleuchtet. Er stellte eine Berechnung darüber an, wie viel Procent von den in irgend einer Formation vorkommenden Thiergeschlechtern bereits in der jedesmal vorhergehenden Formation existirten, und es ergab sich, dass in keinem Falle das Verhältniss geringer als ein Drittel oder 33 Procent ist. Es ist die Triasformation oder der Anfang des mesozoischen Zeitalters, welcher diese geringste

aller Erbschaften aus den vorhergehenden Zeiten erhalten hat. Die anderen Formationen haben häufig 60, 80, ja selbst 94 Procent Ueberreste an Thiergeschlechtern mit den vorhergehenden Formationen gemeinsam. Nicht bloss dieses ist aber der Fall, sondern die Unterabtheilungen einer jener Formation zeigen nun auch noch Species, die gerade für sie charakteristisch sind und nur in ihnen gefunden werden; und in vielen Fällen, wie z. B. im Lias, sind selbst die einzelnen Schichten dieser Unterabtheilungen wieder durch wohlmarkirte und eigenthümliche Lebensformen ausgezeichnet. Ein Durchschnitt von hundert Fuss Dicke wird in verschiedenen Höhen ein Dutzend Species Ammoniten zeigen, von denen keine indessen die ihnen eigenthümliche Zone des Kalksteins oder der Kreide überschreitet und in die darunter oder darüber liegende Zone übergeht. Diejenigen also, welche die Lehre von der besondern Schöpfung adoptiren, müssen auch bereitwillig zugeben, dass nach gewissen Zeitabschnitten, denen die Dicke dieser Schichten entspricht, der Schöpfer es für nöthig hielt, in den natürlichen Lauf der Dinge einzugreifen und einen neuen Ammoniten zu schaffen. Es ist nicht leicht, sich in die Geistesverfassung derjenigen zu versetzen, welche eine derartige Folgerung annehmmen können, die doch ganz offenbar eines jeden möglichen Beweises ermangelt; und es ist schwer zu sehen, was man dadurch gewinnt, da, wie wir schon gesagt haben, eine solche Ansicht von dem Ursprung der Lebewesen doch im äussersten Gegensatze zur hebräischen Kosmogonie steht. Die mächtige Hand der Bibelanbetung kann dieser Hypothese also keine Hülfe gewähren, und kann sie wohl irgend eine Unterstützung von der Wissenschaft oder der gesunden Logik erwarten? Sicherlich sehr wenig. Die zu ihren Gunsten vorgebrachten Beweise haben alle eine und dieselbe Form: Wenn die Species nicht auf übernatürlichem Wege geschaffen wären, so könnten wir die Thatsachen x, y oder z nicht verstehen; wir können den Bau der Thiere oder Pflanzen nicht begreifen, wenn wir nicht voraussetzen, dass sie zu besonderen Zwecken bestimmt sind; wir können den Bau des Auges nur dann verstehen, wenn wir annehmen, dass es zum Sehen gemacht ist; wir können die Instincte nicht verstehen, wenn wir nicht glauben, dass die Thiere in wunderbarer Weise damit begabt sind.

Schon vom Standpunkte der Logik aus muss man zugeben, dass diese Art zu schliessen für diejenigen, welche sich durch Consequenzen nicht erschrecken lassen, nichts Furchtbares hat. Es ist ein argumentum ad ignorantiam — nimm diese Erklärung an, oder bleibe unwissend. Aber angenommen, wir wollten lieber unsere Unwissenheit eingestehen, als eine Hypothese annehmen, die mit allen übrigen Naturlehren in Widerspruch steht? Ist sie denn etwas mehr als eine tönende Art, die Thatsache auszusprechen, dass wir in Wirklichkeit nichts von der Sache wissen? Eine Erscheinung ist erklärt, wenn sie als ein besonderer Fall irgend eines allgemeinen Naturgesetzes nachgewiesen ist; aber das übernatürliche Eingreifen eines Schöpfers kann nach der Natur der Sache nicht als besonderer Fall eines allgemeinen Gesetzes angesehen werden, und sind die Arten wirklich auf diesem Wege entstanden, so ist es absurd, sich in Erörterungen über ihren Ursprung einzulassen.

Endlich wollen wir uns noch fragen, ob nur irgend ein Schein der Wahrheit, welche wir bei der Natur unserer Fähigkeiten erreichen können, uns in der Behauptung unterstützt, dass irgend eine Erscheinung ausserhalb des Bereiches der natürlichen Ursächlichkeit liege. Um dies behaupten zu können, müssten wir offenbar nothwendig alle Folgen und Wirkungen kennen, die von allen möglichen Combinationen im Laufe unbegrenzter Zeiten verursacht werden können. Kennten wir diese und fänden wir keine derselben befähigt, die Arten hervorzubringen, so würden wir guten Grund haben, ihre natürliche Entstehung zu leugnen. So lange wir dieselben aber nicht kennen, ist jede Hypothese besser als die, welche uns in so traurige Voraussetzungen verwickelt. Aber die Hypothese der besonderen Schöpfung ist nicht nur eine Maske für unsere Unwissenheit, ihr Vorhandensein in der Biologie ist auch ein Beweis für die Jugend und Unvollkommenheit dieser Wissenschaft. Denn was ist die Geschichte jeder Wissenschaft anders, als die Geschichte der Art und Weise, in welcher der Begriff eines schöpferischen oder anderweitigen Eingreifens in die natürliche Ordnung der Erscheinungen, welche den Gegenstand jener Wissenschaft ausmachen, mehr und mehr überwunden worden ist. Als die Astronomie noch jung war, „sangen die Morgensterne laut in Freude", und die Planeten wurden in ihrem Laufe von himmlischen Händen geleitet.

Jetzt hat sich die Harmonie des Himmels in die Anziehungskraft nach dem umgekehrten Quadrat der Entfernungen aufgelöst, und die Umlaufskreise der Planeten lassen sich ableiten aus den Gesetzen derselben Kräfte, durch welche der Stein eines Schulknaben eine Fensterscheibe zerbricht. Der Blitz war der Engel des Herrn; aber in diesen anderen Tagen hat es der Vorsehung gefallen, ihn durch die Wissenschaft zum demüthigen Boten des Menschen zu machen, und wir wissen, dass jedes Wetterleuchten, welches an einem Sommerabend über dem Horizonte aufschimmert, durch feste Bedingungen bestimmt ist, und dass seine Richtung und seine Helligkeit hätte berechnet werden können, wenn unsere Kenntniss von diesen Bedingungen gross genug wäre.

Die Zahlungsfähigkeit grosser Handelsgesellschaften stützt sich auf die Sicherheit der Gesetze, von denen man festgestellt hat, dass sie die scheinbare Unregelmässigkeit jenes menschlichen Lebens regieren, welches der Moralist als das Ungewisseste aller Dinge beklagt. Pest, Elend und Hungersnoth, geben Alle, ausser den Thoren, zu, sind die natürlichen Ergebnisse von Urachen, die zum grössten Theil völlig im Bereich menschlicher Controle liegen, und sind nicht die unvermeidlichen Plagen, welche die zornige Allmacht auf ihre hülflosen Geschöpfe herabruft.

Harmonische Ordnung, welche von Ewigkeit den beständigen Fortschritt regiert — der Aufzug und Einschlag von Stoff und Kraft, aus denen langsam und allmählich, ohne dass ein Faden zerreisst, jener Schleier gewebt wird, der zwischen uns und dem Unendlichen liegt — das Weltall, welches wir allein kennen und kennen können — so erscheint das Gemälde, welches die Wissenschaft von der Welt entwirft, und in dem Verhältniss, in welchem jeder Theil dieses Gemäldes mit allen übrigen Theilen desselben in Einklang steht, können wir sicher sein, dass es richtig gemalt ist. Soll die Biologie allein ausser Harmonie mit ihren Schwesterwissenschaften stehen?

Diese Argumente gegen die Hypothese der unmittelbaren Erschaffung lassen sich mit Leichtigkeit offenbar aus allgemeinen Betrachtungen ableiten; daneben aber giebt es noch Erscheinungen, welche uns an den Species entgegentreten, und die doch nicht so genau zu ihrem inneren Wesen gehören, als dass sie oben bereits hätten erwähnt werden müssen — welche

im höchsten Grade überraschend und unerklärlich sind, wenn wir die volksthümliche Hypothese annehmen. So z. B. die Thatsachen der geographischen Verbreitung in Zeit und Raum; die eigenthümlichen Phänomene, welche das Studium der Entwicklungsgeschichte entdeckt hat; die Structurbeziehungen zwischen den Arten, worauf unsere Classificationssysteme sich gründen; die grossen Lehren der vergleichenden Anatomie, wie die der Homologie oder der Gemeinsamkeit des Bauplanes, den grosse Gruppen von Arten uns zeigen, die doch in ihren Functionen und Gewohnheiten weit von einander verschieden sind.

Die Thierarten, welche die Meere auf beiden Seiten der Landenge von Panama bewohnen, sind gänzlich verschieden;[1]) die Thiere und Pflanzen, welche auf Inseln wohnen, sind gewöhnlich von denen des benachbarten Festlandes verschieden und haben doch ein ähnliches Aussehen. Die Säugethiere der letzten Tertiärzeit in der Alten und Neuen Welt gehören zu denselben Genera oder denselben Familien, wie die, welche auch jetzt noch dieselben grossen geographischen Reiche bewohnen. Die krokodilischen Reptilien, welche in der frühesten Secundärzeit lebten, waren dem Bau nach im Allgemeinen den jetzt lebenden ähnlich und zeigen nur kleine Unterschiede in ihren Wirbeln, Nasencanälen und einem oder zwei anderen Punkten. Das Meerschweinchen hat Zähne, die bereits vor seiner Geburt ausfallen und deshalb niemals zum Zweck des Kauens dienen können, zu dem sie doch gebildet zu sein scheinen, und ebenso hat das weibliche Dugong Zähne, welche niemals das Zahnfleisch durchbohren. Alle zur selben grossen Gruppe Gehörigen durchlaufen in ihrer Entwicklung ähnliche Zustände und alle ihre Theile sind im ausgewachsenen Zustande nach demselben Plane angeordnet. Der Mensch gleicht mehr dem Gorilla, als ein Gorilla einem Lemuren. Das sind einige nur auf's Gerathewohl aufgegriffene Thatsachen unter der Menge von ähnlichen, welche durch die neueren Forschungen festgestellt sind; wenn aber der Forscher eine Erklärung derselben bei den Verfechtern jener recipirten Hypothese über den Ursprung der Arten sucht, so ist dem Wesen nach die Antwort, welche er erhält, von orientalischer Einfachheit und

[1]) Neuere Forschungen scheinen zu zeigen, dass diese Behauptung nicht ganz richtig ist. 1870.

Kürze: „Maschallah, Gott will es so!“ Auf den gegenüberliegenden Seiten der Landenge von Panama sind die Arten verschieden, weil sie auf beiden Seiten verschieden geschaffen wurden. Die pliocänen Säugethiere sind gleich den heutigen, weil der Schöpfungsplan es so wollte, und wir finden rudimentäre Organe und Aehnlichkeit in der Anlage, weil es dem Schöpfer gefiel, sich ein „göttliches Muster oder einen Archetypus“ zu bilden und dieses in seinen Werken zu copiren, und in manchen derselben etwas schlecht, sagen implicite die, welche dieser Lehre anhängen. Dass ein solcher Wörter-Hocuspocus als Wissenschaft betrachtet wurde, wird eines Tages als Beweis für den niedrigen Zustand der menschlichen Intelligenz im neunzehnten Jahrhundert betrachtet werden, gerade wie wir uns jetzt an den Redensarten von dem Horror vacui naturae ergötzen, womit sich Toricelli's Landleute das Steigen des Wassers in einer Pumpe zur Genüge erklärt zu haben glaubten. Es mag aber auch daran erinnert werden, dass diese Art des Sichzufriedengebens nicht bloss negativ, sondern auch positiv von übler Wirkung ist, indem es die Forscher entmuthigt und damit den Menschen des Niessbrauches von einem der fruchtbarsten Felder seines grossen väterlichen Erbtheils, der Natur, beraubt.

Die Einwände gegen die Lehre von der Entstehung der Arten durch besondere Schöpfung, die wir vorgeführt haben, müssen mit grösserer oder geringerer Gewalt sich dem Geiste eines Jeden aufgedrängt haben, der ernst und selbständig den Gegenstand in's Auge fasste. Es kann uns deshalb nicht wundern, dass dieser Hypothese von Zeit zu Zeit Gegenhypothesen entgegentraten, sämmtlich ebenso gut und einige besser begründet, als sie selbst; und es ist merkwürdig, dass die Vertreter der entgegengesetzten Ansichten zu denselben ebenso sehr durch ihre geologischen Kenntnisse, als durch ihre Bekanntschaft mit der Biologie kamen. In der That, wenn der Geist sich an die Vorstellung einmal gewöhnt hat, dass der gegenwärtige Naturzustand unseres Erdballes durch Ursachen entstanden ist, welche lange Zeitalter hindurch wirksam waren, so wird er es kaum noch zugeben können, dass die Lebewesen auf andere Weise entstanden seien; die Speculationen de Maillet's und seiner Nachfolger bilden die naturgemässe Ergänzung zu Scilla's Entdeckung der wahren Natur der Fossilien.

Ein Zeitgenosse von Newton und Leibniz, und Theil nehmend deshalb an der geistigen Lebendigkeit des merkwürdigen Zeitalters, in welches die Geburt der modernen Naturwissenschaft fiel, verbrachte Benoît de Maillet sein langes Leben als Consularagent der französischen Regierung in verschiedenen Häfen des Mittelmeeres. Sechszehn Jahre lang bekleidete er das Amt eines Generalconsuls in Aegypten, und die wunderbaren Erscheinungen des Nilthales scheinen einen gewaltigen Eindruck auf seinen Geist gemacht und seine Aufmerksamkeit auf alle ähnlichen Thatsachen, die seiner Beobachtung vorkamen, gelenkt zu haben, so dass er in Folge davon offenbar anfing über den Ursprung des gegenwärtigen Zustandes der Erde und ihrer Bewohner nachzudenken. Bei all' seinem Eifer aber für die Wissenschaft scheint de Maillet doch gezögert zu haben, Ansichten zu veröffentlichen, welche trotz des in der Vorrede zu „Telliamed" enthaltenen geistreichen Versuches, dieselben mit den hebräischen Lehren in Einklang zu setzen, schwerlich auf eine günstige Aufnahme von Seiten der Zeitgenossen hoffen konnten.

Es war erst kurze Zeit verflossen, seitdem mehr als einer der grossen Anatomen und Physiker der italienischen Schule seine Bemühungen, einige der herrschenden Irrthümer zu zerstreuen, theuer hatte bezahlen müssen; und ihr berühmter Zögling, Harvey, der Gründer der modernen Physiologie, war selbst in einem von den erstarrenden Einflüssen der Theologie weniger unterdrückten Lande nicht so gut gefahren, um Jemanden in Versuchung zu führen, seinem Beispiele nachzuahmen. Wahrscheinlich unter dem Eindruck dieser Betrachtungen behielt ihrer katholischen Majestät Generalconsul für Aegypten seine Theorien während seines langen Lebens für sich, denn „Telliamed", das einzige Werk, welches aus seiner Feder bekannt geworden ist, wurde erst 1735 gedruckt, als der Verfasser schon das reife Alter von neunundsiebenzig Jahren erreicht hatte, und obgleich de Maillet nur noch drei Jahre lebte, wurde sein Buch doch erst im Jahre 1748 veröffentlicht. Sogar dann war es noch anonym für diejenigen, welche nicht in das Geheimniss des Titelanagrammes eingeweiht waren; und Vorrede und Widmung waren so gehalten, dass für den Nothfall der Drucker sich damit entschuldigen konnte, dass das Buch nichts als ein blosses jeu d'esprit sein sollte.

Die Speculationen des untergeschobenen indischen Weisen, obgleich ganz so gut wie die mancher „Mosaischen Geologie", die so vortrefflich „gehen", haben keinen grossen Werth, wenn wir sie im Lichte moderner Wissenschaft betrachten. Das Wasser soll ursprünglich den ganzen Erdball bedeckt und die Felsmassen, welche die Berge bilden, durch Vorgänge abgelagert haben, die sich mit denen vergleichen lassen, welche auch heute noch Schlamm, Sand und Geröll bilden, es soll dann allmählich sein Niveau erniedrigt haben, indem es die Ueberreste seiner thierischen und pflanzlichen Bewohner in den Schichten eingebettet zurückliess. Als das trockene Land erschien, sollen gewisse Wasserthiere dasselbe betreten und sich allmählich der Lebensweise auf dem Lande und in der Luft angepasst haben. Wenn wir nun aber den allgemeinen Gehalt und den Styl der Auseinandersetzungen im Verhältniss zu dem Wissenszustand jener Tage betrachten, so treten uns zwei Umstände als besonders bemerkenswerth entgegen: erstens, dass de Maillet einen Begriff von der Veränderbarkeit der Lebensformen hatte (wenn auch ohne irgend welche genaue Kenntniss des Gegenstandes) und davon, dass diese Veränderbarkeit den Ursprung der Arten erklären könnte; zweitens, dass er völlig die grosse moderne geologische Lehre begriff, die Hutton so stark betonte und die Lyell so geschickt und überzeugend ausführte, dass wir heute noch vorhandene Ursachen aufsuchen müssen, um die geologischen Ereignisse der Vergangenheit zu erklären. In der That, die folgende Stelle der Vorrede, in welcher de Maillet sich als den indischen Philosophen Telliamed, sein alter ego, redend eingeführt hat, könnte von dem strengsten Uniformitarianer der Gegenwart geschrieben sein:

„Ce qu'il y a d'étonnant, est que pour arriver à ces connoissances il semble avoir perverti l'ordre naturel, puisqu' au lieu de s'attacher d'abord à rechercher l'origine de notre globe il a commencé par travailler à s'instruire de la nature. Mais à l'entendre, ce renversement de l'ordre a été pour lui l'effet d'un génie favorable qui l'a conduit pas à pas et comme par la main aus découvertes les plus sublimes. C'est en décomposant la substance de ce globe par une anatomie exacte de toutes ses parties qu'il a premièrement appris de quelles matières il était composé et quels arrangemens ces mêmes matières observoient entre elles. Ces lumières jointes à l'esprit de comparaison toujours nécessaire à quiconque entreprend

de percer les voiles dont la nature aime à se cacher, ont servi de guide à notre philososophe pour parvenir à de connoissances plus intéressantes. Par la matière et l'arrangement de ces compositions il prétend avoir reconnu, quelle est la véritable origine de ce globe que nous habitons, comment et par qui il a été formé." Pp. XIX., XX.

De Maillet war aber seinem Zeitalter voraus; hier und da fiel er auch in grosse Irrthümer, wie es Jemandem kaum anders gehen konnte, der über eine zoologische und botanische Frage vor Linné und über ein physiologisches Problem vor Haller speculirte — daher wohl auch sein Werk allgemein vernachlässigt wurde. Robinet's Speculationen bleiben hinter denen De Maillet's eher zurück, als dass sie darüber hinausgingen, und wenn auch Linné mit der Transmutationshypothese gespielt haben mag, so erhielt dieselbe doch nicht eher eine ernste Begründung, als bis Lamarck sie ergriff und sie mit grosser Geschicklichkeit in seiner „Philosophie zoologique" ausführte.

Er wurde der Hypothese von der Transmutation der Arten zugeführt, theils durch seine allgemeinen kosmologischen und geologischen Ansichten, theils durch die Vorstellung einer gradweisen, wenn auch unregelmässig verzweigten Stufenleiter des Daseins, welche er aus seinem tiefen Studium der Pflanzen und der niederen Thierformen gewonnen hatte; aber Lamarck, dessen allgemeiner Gedankengang dem De Maillet's oft ganz nahe kommt, machte doch, verglichen mit der rohen und rein speculativen Weise, in der jener Schriftsteller die Frage vom Ursprung der Lebewesen behandelt, einen gewaltigen Fortschritt darüber hinaus, indem er sich bemühte, natürliche Ursachen aufzufinden, die im Stande wären, jene Verwandlung einer Art in die andere, welche De Maillet nur angenommen hatte, wirklich zu erklären. Und Lamarck war der Meinung, dass er in der Natur völlig genügende Ursachen für diesen Zweck gefunden habe. Es ist eine physiologische Thatsache, sagt er, dass Organe durch Gebrauch und Uebung an Grösse zunehmen, umgekehrt sich rückbilden; es ist eine weitere physiologische Thatsache, dass derartig hervorgerufene Veränderungen auf die Nachkommen übertragbar sind. Man verändere also die Thätigkeiten eines Thieres und man wird seine Structur verändern, dadurch dass man die Entwicklung der neu in Uebung gebrachten Theile vermehrt, die weniger gebrauchten Theile

dagegen sich rückbilden lässt; man wird aber seine Thätigkeiten ändern, wenn man die Umstände, die es umgeben, verändert, und so muss demnach in letzter Instanz der Wechsel in den äusseren Umständen einen Wechsel in der Organisation hervorrufen. Alle Thierarten sind deshalb nach Lamarck das Resultat mittelbarer Einwirkung von Veränderungen in den Umständen auf jene ursprünglichen Lebenskeime, die er als durch Urzeugung im Wasser entstanden betrachtet. Es ist indessen merkwürdig, dass Lamarck so stark,[1]) wie er es that, gerade darauf bestand, dass die Umstände niemals irgendwie unmittelbar die Form oder die Organisation der Thiere modificiren, sondern nur dadurch wirken, dass sie ihre Bedürfnisse und in Folge davon ihre Thätigkeiten abändern; denn hierbei stellt sich ihm natürlich von selbst die Frage entgegen, wie denn die Pflanzen, von denen man nicht sagen kann, dass sie Bedürfnisse oder Thätigkeit hätten, verändert werden? Er antwortet darauf, dass sie durch Veränderungen in ihren Ernährungsprocessen modificirt würden; welche selbst durch die sich verändernden Umstände hervorgerufen würden, und es scheint ihm nicht eingefallen zu sein, dass derartige Veränderungen ebenso gut in der Thierwelt angenommen werden können.

Wenn wir berichtet haben, dass Lamarck fühlte, wie man durch blosse Speculation den Ursprung der Arten nicht aufdecken könne; dass es zur Aufstellung einer gesicherten Theorie vielmehr nöthig wäre, durch Beobachtung oder sonstwie eine vera causa aufzufinden, von der aus die Entwicklung hätte eingeleitet werden können; dass er behauptet, die wahre Ordnung der Classification der Arten falle mit der Ordnung ihrer Entwicklung aus einander zusammen; dass er sehr stark auf der Annahme von hinreichend langen Zeiträumen bestand, und dass auch alle Verschiedenheiten in den Instincten und den geistigen Fähigkeiten von ihm auf dieselbe Ursache, aus welcher er den Ursprung der Arten zurückführte, abgeleitet wurden — so haben wir alle Beiträge aufgezählt, durch welche er die Frage wirklich weitergeführt hat. Da er aber andererseits keine andere Naturkraft, welche den Bau der Thiere modificirt, kannte, als die Ausbildung oder Rückbildung der

[1]) Philosophie zoologique, vol. I., p. 222 squ.

Theile in Folge von Veränderungen in den Bedürfnissen, so wurde Lamarck verleitet, dieser Ursache unendlich viel mehr Gewicht beizulegen, als sie verdient, und die Ungereimtheiten, zu denen er dadurch kam, sind denn auch der gerechten Verurtheilung nicht entgangen. Von dem Kampf um's Dasein, den, wie wir sehen werden, Darwin so sehr betont, hatte er keine Ahnung; ja, er bezweifelt sogar, ob es wirklich so etwas wie erloschene Arten gäbe, wenn es nicht etwa derartige grosse Thiere wären, die von Menschenhand den Tod gefunden hätten; und so wenig lässt er sich nur träumen, dass es noch andere wirksame Zerstörungsursachen giebt, dass er bei der Erörterung der Möglichkeit des Vorkommens von fossilen Muscheln fragt: „Pourquoi d'ailleurs seroient-ils perdues dès que l'homme n'a pu opérer leur destruction?“ (Phil. zool., I. 77.) Von dem Einfluss der Zuchtwahl hat Lamarck ebenso wenig eine Vorstellung, und er macht keinen Gebrauch von den wunderbaren Erscheinungen, die sich an den Hausthieren zeigen und die Tragweite jenes Factors beweisen. Cuvier's ungeheuerer Einfluss wendete sich gegen Lamarck's Lehren, und da die Unhaltbarkeit einiger seiner Schlüsse sich leicht darthun liess, so wurde seiner Theorie das Brandmal sowohl wissenschaftlicher als theologischer Ketzerei aufgedrückt. Auch in späteren Jahren wurden Anstrengungen gemacht, sie wieder zu beleben; indess konnten dieselben bei kritischen Denkern, die mit den Thatsachen bekannt waren, ihren Credit nicht wieder gewinnen, ja, man kann zweifeln, ob Lamarck nicht mehr von seinen Freunden, als von seinen Feinden zu leiden gehabt hat.

Wenn wir nun auch in Zweifel zu ziehen wagen, ob selbst die stärksten Vertheidiger der Schöpfungshypothese nicht dann und wann eine unangenehme Empfindung davon hatten, dass Alles nicht wahr wäre, so schien doch noch vor zwei Jahren ihre Stellung unüberwindlicher denn je, wenn nicht durch die ihnen innewohnende eigene Kraft, so doch jedenfalls dadurch, dass alle Versuche eines Angriffes damals fehlten. Andererseits aber sahen die Wenigen, welche über die Artenfrage gründlich nachdachten, wie sehr sie auch von den allgemein recipirten Dogmen abgestossen wurden, doch keinen andern Weg, ihnen zu entgehen, als die Annahme von Voraussetzungen, die durch Experiment und Beobachtung so

wenig gerechtfertigt waren, dass sie wenigstens ebenso unerquicklich waren.

Man hatte die Wahl zwischen zwei Absurditäten und einem Mittelzustande unbefriedigenden Skepticismus — und dieser letztere, so widerwärtig und ungenügend er auch war, erschien doch unter diesen Umständen als der einzig richtige Geisteszustand.

Da somit in den Geistern der Naturforscher ein allgemeiner Gährstoff vorhanden war, so konnte es nicht wundern, dass sie am 1. Juli des Jahres 1858 sich in hellen Haufen in den Räumen der Linnaean Society zusammenfanden, begierig, zwei Aufsätze zu hören, deren Verfasser an den entgegengesetzten Seiten des Erdballs lebten, die ihre Ergebnisse unabhängig von einander ausgearbeitet hatten und doch vorgaben, eine und dieselbe Lösung all' der mit der Artenfrage verknüpften Probleme gefunden zu haben. Der eine dieser Autoren war ein trefflicher Naturforscher, Wallace, der sich einige Jahre lang damit beschäftigt hatte, die Erzeugnisse der Inseln des indischen Archipelagus zu studiren und eine seine Ansichten enthaltende Schrift an Darwin zur Mittheilung an die Linneische Gesellschaft übersandt hatte. Als Darwin diese Abhandlung durchlas, war er nicht wenig erstaunt, dass sie einige der leitenden Ideen eines grossen Werkes enthielt, an welchem er bereits seit zwanzig Jahren arbeitete; Theile desselben, die eine Entwicklung derselben Gesichtspunkte enthielten, hatte er schon vor fünfzehn oder sechszehn Jahren seinen Freunden zu lesen gegeben. In Verlegenheit, wie er sowohl seinem Freunde, als auch sich selbst hier völlig gerecht werden solle, legte Darwin die Angelegenheit in die Hände Hooker's und Charles Lyell's, auf deren Rath er einen kurzen Abriss seiner eigenen Ansichten der Linneischen Gesellschaft mittheilte, zur selben Zeit, wo man Wallace's Abhandlung vortrug. Eine Erweiterung dieses Abrisses ist sein Buch über den „Ursprung der Arten"; einer vollständigen Darlegung von Darwin's Lehre aber sieht man in einem grossen, mit Abbildungen versehenen Werke, dessen Veröffentlichung er vorbereiten soll, entgegen.

Die Darwin'sche Hypothese hat das Verdienst, im Princip ausgezeichnet einfach und verständlich zu sein, und ihre wesentlichen Lehren können in wenig Worten ausgesprochen werden: alle Arten sind hervorgebracht durch die Entwicklung von

Varietäten aus gemeinsamen Stämmen, wobei diese zuerst in fortdauernde Racen und dann in neue Arten umgewandelt wurden durch den Process der natürlichen Zuchtwahl — ein Verfahren, das wesentlich mit jener künstlichen Zuchtwahl identisch ist, durch welche der Mensch die Racen der Hausthiere hervorgebracht hat — an die Stelle des Menschen tritt der Kampf um das Dasein und übt in der natürlichen Zuchtwahl jene auslesende Thätigkeit aus, welche der Mensch bei der künstlichen Züchtung übt.

Dreierlei Beweise bringt Darwin für seine Hypothese vor. Zuerst sucht er zu beweisen, dass Arten durch Zuchtwahl entstehen können; dann bemüht er sich zu zeigen, dass natürliche Ursachen im Stande sind, eine Zuchtwahl auszuüben, und drittens setzt er auseinander, dass die merkwürdigsten und anscheinend ganz anomalen Phänomene der geographischen Verbreitung, Entwicklung und wechselseitigen Beziehungen zwischen den Arten sich aus der von ihm vorgeführten allgemeinen Ursprungslehre in Verbindung mit den bekannten Thatsachen der geologischen Veränderungen ableiten lassen; und dass endlich, auch wenn gegenwärtig sich noch nicht alle diese Erscheinungen daraus erklären lassen, doch keine derselben damit nothwendig unvereinbar ist.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die von Darwin angewandte Untersuchungsmethode nicht bloss in strenger Uebereinstimmung mit den Regeln der wissenschaftlichen Logik steht, sondern dass sie auch die einzig angemessene Methode ist. Kritiker, die sich ausschliesslich in den classischen Sprachen oder in der Mathematik geübt haben, schwatzen in gelehrter Weise über Darwin's Methode, die nicht inductiv genug, nicht bakonisch genug, natürlich für sie, sei. Wenn aber auch die praktische Bekanntschaft mit dem Process der wissenschaftlichen Forschung ihnen versagt ist, so mögen sie durch die Lectüre von Mill's bewunderungswürdigem Capitel „über die deductive Methode" lernen, dass es Massen von wissenschaftlichen Untersuchungen giebt, in denen die Methode der reinen Induction den Forscher nur sehr wenig weiter bringt.

„Die Methode der Untersuchung," sagt Mill, „welche uns wegen der Unanwendbarkeit der directen Methoden der Beobachtung und des Experimentirens als die Hauptquelle der Kenntniss, die wir in Beziehung auf die Bedingungen und Gesetze der Wiederkehr der

verwickelteren Naturerscheinungen besitzen oder verlangen können, übrig bleibt, wird in dem allgemeinsten Ausdruck die deductive Methode genannt; sie besteht aus drei Operationen: die erste ist eine directe Induction, die zweite ein Syllogismus, die dritte eine Bestätigung (Verification)." [1])

Nun sind aber die Bedingungen, welche das Dasein der Arten bestimmt haben, nicht bloss äusserst verwickelt, sondern sie liegen auch nothwendig jenseit des Bereiches unserer Kenntniss, wenigstens was die grosse Mehrzahl derselben anbetrifft. Was aber Darwin zu thun versucht hat, stimmt genau mit der von Mill gegebenen Regel überein; er bemüht sich, gewisse grosse Thatsachen inductiv durch Beobachtung und Experiment festzustellen; dann schliesst er aus den auf diese Art gewonnenen Data; und endlich beweist er die Gültigkeit seiner Schlüsse dadurch, dass er seine Deductionen mit den beobachteten Thatsachen der Natur vergleicht. Inductiv sucht Darwin zu beweisen, dass Arten auf einem gewissen Wege entstehen. Deductiv möchte er zeigen, dass, wenn sie auf diese Weise entstehen, die Thatsachen der Verbreitung, Entwicklung, Classification u. s. w. sich erklären, d. h. sich ableiten lassen aus ihrer Entstehungsweise in Verbindung mit den bekannten Veränderungen der physisch-geographischen Bedingungen und des Klima's während einer unendlich langen Zeit. Und diese Erklärung oder diese Uebereinstimmung der beobachteten mit den deducirten Thatsachen ist, soweit dieselbe reicht, eine Bestätigung der Darwin'schen Gesichtspunkte.

In Darwin's Methode lässt sich also kein Fehler finden; eine andere Frage aber ist es, ob er alle, von der Methode geforderten Bedingungen erfüllt hat. Ist es wirklich hinreichend bewiesen, dass Species durch Zuchtwahl entstehen können? dass es eine natürliche Zuchtwahl giebt? dass keine der an den Species auftretenden Erscheinungen mit diesem Ursprung der Species unverträglich ist? Können diese Fragen mit Ja beantwortet werden, so treten Darwin's Ansichten aus den Reihen der Hypothesen in die der bewiesenen Theorien über; aber so lange die Beweise gegenwärtig dieses Ja noch nicht unumwunden ergeben, so lange muss die neue Lehre sich noch

[1]) Mill, Logik, Bd. I., S. 533. Uebersetzung von Schill. Braunschweig 1868.

damit begnügen, in den Reihen der ersteren zu bleiben — eine ausserordentlich werthvolle und im höchsten Grade wahrscheinliche Lehre, in der That die einzige bekannte Hypothese, die im wissenschaftlichen Sinne etwas werth ist, aber doch noch eine Hypothese, und noch nicht die Theorie der Species.

Nach langer Ueberlegung und sicherlich ohne Abneigung gegen Darwin's Ansichten ist es meine feste Ueberzeugung, dass bei der jetzigen Gestalt der Beweise es nicht absolut bewiesen ist, dass eine Thiergruppe mit all' den Charakteren einer natürlichen Species jemals durch Zuchtwahl, sei es künstliche oder natürliche, entstanden ist. Gruppen mit den morphologischen Charakteren der Species, wirklich unterschiedene und fortdauernde Racen sind häufig genug hervorgebracht; aber es giebt noch keinen positiven Beweis dafür, dass eine Thiergruppe durch Abänderung und Zuchtwahl eine andere Thiergruppe hervorgebracht hätte, welche mit der ersteren auch nur im geringsten Grade sich unfruchtbar gezeigt hätte. Darwin kennt vollständig diesen schwachen Punkt und bringt eine Menge scharfsinniger und wichtiger Argumente bei, um die Kraft dieses Einwurfs zu vermindern. Wir geben den ungeheueren Werth dieser Argumente zu; ja, wir wollen selbst so weit gehen, dass wir dem Glauben Ausdruck geben, dass ein geschickter Physiologe in verhältnissmässig wenig Jahren durch Versuche sehr wahrscheinlich die gewünschte Erzeugung von wechselseitig mehr oder weniger unfruchtbaren Nachkommen eines und desselben Stammes erreichen würde; wie aber augenblicklich die Sache einmal steht, kann dieser „kleine Riss in der Laute" weder verhüllt noch übersehen werden.

Allen übrigen von Darwin's Beweisen hat unser eigener Privatscharfsinn uns bisher nicht in den Stand gesetzt etwas am Zeuge zu flicken, und wenn wir nach dem urtheilen, was wir lesen oder hören, so scheinen andere Abenteurer auf diesem Gebiete nicht glücklicher gewesen zu sein. So hat man z. B. hervorgehoben, dass in den Capiteln über den Kampf um's Dasein und über natürliche Zuchtwahl Darwin nicht so sehr beweise, dass natürliche Zuchtwahl wirklich vorkomme, als dass sie vorkommen müsse. Aber in Wahrheit lässt sich ein anderer Beweis auch gar nicht verlangen. Eine Race zieht unsere Aufmerksamkeit nicht eher auf sich, als bis sie aller Wahrscheinlichkeit nach schon eine geraume Zeit hindurch

existirt hat — dann ist es aber zu spät, die Bedingungen aufzusuchen, unter denen sie entstand. Weiter hat man gesagt, es gebe keine wirkliche Analogie zwischen der Zuchtwahl, welche unter dem Einfluss der Menschen bei Hausthieren stattfände, und irgend einem von der Natur bewirkten Processe, denn der Mensch greife mit Intelligenz ein. Wenn wir es auf seine Elemente zurückführen, so sagt dieses Argument implicite, dass eine mit Mühe von einer intelligenten Ursache herbeigeführte Wirkung einem nicht intelligenten Wesen a fortiori noch mehr Mühe mache, wenn nicht unmöglich sei. Selbst wenn wir die Frage bei Seite lassen, ob die Natur, handelnd, wie sie es thut, nach bestimmten und unveränderlichen Gesetzen, mit Recht ein unintelligentes Wesen genannt werden kann, so ist doch eine Behauptung wie diese gänzlich unhaltbar. Man mische Salz und Sand, und es wird selbst den weisesten der Menschen in Verlegenheit setzen, wenn er sich nur seiner natürlichen Organe als Hülfsmittel bedient, alle Sandkörner von den Salzkörnern zu trennen — ein Regenschauer aber wird dieselbe Aufgabe in zehn Minuten lösen. Und so werden auch die in der Natur unaufhörlich wirksamen zerstörenden Ursachen, wenn sie eine Varietät finden, die unter gewissen Umständen leichter zerstörbar ist als eine andere, diese schliesslich unwiderstehlich ausrotten, während der Mensch findet, dass es all' seiner Vernunft spottet, eine entstehende Varietät abzusondern und zuchtwahlmässig dieselbe fortzupflanzen.

Ein häufig gemachter und gerechter Einwurf gegen die Lamarckische Hypothese der Transmutation gründet sich auf den Mangel von Uebergangsformen zwischen vielen Species. Der Darwin'schen Hypothese aber kann man diesen Einwand nicht machen. Es ist gerade einer der werthvollsten und am meisten hinreissenden Theile des Darwin'schen Buches, in welchem er beweist, dass das häufige Fehlen von Uebergangsformen eine nothwendige Folge seiner Lehre ist, und dass der Stamm, aus dem zwei oder mehrere Species hervorgegangen sind, durchaus nicht vermittelnd zwischen diesen Species liegen müsse. Wenn also zwei Species von einem gemeinsamen Stamm entsprungen sind, so wie z. B. die Brieftaube und die Kropftaube aus der Felsentaube entstanden sind, so braucht also der gemeinsame Stamm nicht in höherem Grade zwischen

den beiden zu vermitteln, als es die Felsentaube zwischen der Brief- und der Kropftaube thut. Man würdige genau die Tragweite dieser Analogie und alle Einwände gegen die zuchtwahlmässige Entstehung der Species, die sich auf das Fehlen der Uebergänge stützen, fallen zu Boden. Und Darwin's Position könnte nach unserer Meinung noch stärker sein, als sie ist, wenn er sich nicht selbst immer mit dem in seinem Werke so oft wiederkehrenden Satze: „Natura non facit saltum" ein Hinderniss bereitet hätte. Wir glauben, wie wir oben gesagt haben, dass die Natur dann und wann Sprünge macht, und die Erkenntniss dieser Thatsache ist von nicht geringer Bedeutung, um viele untergeordnete, gegen die Transmutationslehre erhobenen Einwürfe abzuthun.

Wir müssen aber endigen. Eine in's Einzelne gehende Erörterung würde weit die Grenzen überschreiten, auf welche diesen Aufsatz einzuschränken von vornherein unsere Absicht war. Wir haben unsere Aufgabe gelöst, wenn wir einen verständlichen, wiewohl kurzen Bericht über die mit den Species in Verbindung stehenden Thatsachen und über das Verhältniss der von Darwin gegebenen Erklärung zu den theoretischen Ansichten seiner Vorgänger und Zeitgenossen, und vor allen Dingen zu den Anforderungen der wissenschaftlichen Logik geliefert haben. Wir haben zu zeigen gewagt, dass sie noch nicht all' diesen Anforderungen genügt, aber wir tragen auch kein Bedenken, zu behaupten, dass sie alle früheren und gleichzeitigen Hypothesen in dem Umfange ihrer beobachtungsmässigen und experimentalen Grundlage, in ihrer wissenschaftlichen Methode und in ihrer Fähigkeit, die biologischen Erscheinungen zu erklären, ebenso sehr überragt, wie die Hypothese des Copernicus die Speculationen des Ptolemäus. Aber die Planetenbahnen erwiesen sich trotz alledem doch nicht als kreisrund, und so gross auch der Dienst war, den Copernicus der Wissenschaft leistete, so mussten doch Kepler und Newton noch nach ihm kommen. Wie, wenn die Bahn des Darwinismus etwas zu kreisrund wäre? Wie, wenn die Species hier und da einen gewissen Rest zeigten, der durch natürliche Zuchtwahl nicht zu erklären wäre? In zwanzig Jahren werden die Naturforscher in der Lage sein, zu sagen, ob dies der Fall ist oder nicht; in jedem Falle aber werden sie dem Verfasser des „Ursprungs der Arten" den höchsten Dank schulden. Wir

würden im Geiste des Lesers einen völlig falschen Eindruck zurücklassen, wenn wir ihn in der Meinung liessen, dass der Werth jenes Werkes ganz und gar von der schliesslichen Bestätigung der in ihm enthaltenen theoretischen Gesichtspunkte abhinge. Im Gegentheil, selbst wenn sie morgen als falsch erwiesen würden, würde es doch das beste in seiner Art sein — die beste Zusammenfassung wohl gesichteter, sich auf die Artenlehre beziehender Thatsachen, die je erschienen ist. Die Capitel über Abänderung, über den Kampf um's Dasein, über Instinct, über Bastardzeugung, über die Unvollkommenheit des geologischen Archivs, über geographische Verbreitung haben nicht nur nicht ihres Gleichen, sondern auch, soweit wir wissen, überhaupt gar keine Rivalen in der biologischen Literatur. Und als Ganzes betrachtet, glauben wir nicht, dass, seit der Veröffentlichung von v. Baer's Untersuchungen über Entwicklungsgeschichte vor dreissig Jahren, irgend ein Werk erschienen ist, das sich bestimmt zeigt, einen so gewaltigen Einfluss nicht nur auf die Zukunft der Biologie, sondern auch auf die Ausbreitung der Herrschaft der Wissenschaft über Gedankenreiche auszuüben, in welche dieselbe vorher kaum eingedrungen war.

XIII.

Kritiken über den „Ursprung der Arten".

1) Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie; ein Vortrag von A. Kölliker. Leipzig 1864.

2) Examination du livre de M. Darwin sur l'Origine des Espèces. Par P. Flourens. Paris 1864.

Im Laufe dieses Jahres (1864) sind im Auslande verschiedene Besprechungen von Darwin's berühmtem Werke erschienen. Wer jenes bemerkenswerthe Kapitel in „The Antiquity of Man" gelesen hat, in welchem Sir Charles Lyell eine Parallele zwischen der Entwicklung der Arten und der der Sprachen zieht, wird sich freuen, zu hören, dass einer der ausgezeichnetsten deutschen Sprachforscher, Professor Schleicher, unabhängig davon ein sehr lehrreiches und philosophisches Schriftchen (worüber sich ein vortrefflicher Bericht im „Reader" vom 27. Februar a. c. findet) hat erscheinen lassen, in welchem ähnliche Ansichten mit all' dem Gewicht seiner Specialkenntnisse und seiner wohlbegründeten Autorität als Linguist aufgestellt werden. Professor Haeckel, an den Schleicher sich zunächst wendet, nahm in seiner glänzenden Monographie über die Radiolarien [1]) schon früher Gelegenheit, seiner hohen Anerkennung der Darwin'schen Lehren, mit denen er im Allgemeinen übereinstimmmt, Ausdruck zu geben.

Aber die am meisten eingehenden Kritiken des „Ursprungs der Arten", die veröffentlicht sind, sind zwei Werke von sehr verschiedenem Verdienst, das eine von Professor Kölliker, dem wohlbekannten Anatomen und Biologen in Würzburg, das andere von Flourens, beständigem Secretär der französischen Academie der Wissenschaften.

---

[1]) „Die Radiolarien, eine Monographie", S. 231.

Professor Kölliker's Aufsatz „über die Darwin'sche Theorie“ ist wie Alles, was aus der Feder dieses denkenden und mit Wissen ausgerüsteten Schriftstellers kommt, der sorgfältigsten Beachtung werth. Er enthält eine kurze, aber klare Skizze der Darwin'schen Gesichtspunkte und eine Aufzählung der hauptsächlichsten Schwierigkeiten, die ihrer Annahme entgegenstehen, Schwierigkeiten, welche Kölliker unüberwindlich erscheinen, sofern er vorschlägt, Darwin's Theorie durch eine andere zu ersetzen, welche er die „Theorie der heterogenen Erzeugung“ nennt. Wir wollen zuerst den destructiven und dann den constructiven Theil des Aufsatzes betrachten.

Wir sehen uns nun leider genöthigt, in vielen Punkten ganz anderer Meinung als Professor Kölliker zu sein; hauptsächlich aber stimmen wir gar nicht mit dem überein, worin er, um es so auszudrücken, die philosophische Grundlage des Darwinismus zu definiren sucht.

„Darwin“, sagt er, „ist im vollsten Sinne des Worts ein Teleologe. Er sagt ganz ausdrücklich (1. Aufl., S. 199 f.), dass jedes Theilchen in dem Bau eines Thieres zu dessen Nutzen geschaffen ist, und er betrachtet die ganze Reihe der thierischen Formen unter diesem Gesichtspunkte.“

Und weiter:

„Die ganze teleologische Auffassung Darwin's ist eine irrige.“

„Varietäten entstehen ganz ohne Rücksicht auf den Begriff des Zweckes oder der Nützlichkeit nach den allgemeinen Naturgesetzen und können entweder nützlich oder schädlich oder gleichgültig sein.“

„Die Annahme, dass ein Organismus nur wegen eines bestimmten Endzweckes existire und etwas mehr als die Verkörperung einer allgemeinen Idee oder Gesetzes vorstelle, enthält eine einseitige Auffassung des Weltalls. Sicherlich hat und erfüllt jedes Organ seinen Zweck, aber sein Zweck ist nicht die Bedingung seiner Existenz. Jeder Organismus ist auch hinreichend vollkommen für den Zweck, welchem er dient; darin aber eine Ursache für seine Höherentwicklung zu suchen, ist nutzlos.“

Es ist eigenthümlich, welch' ganz verschiedenen Eindruck ein und dasselbe Buch auf verschiedene Geister macht. Das, was sich mir beim ersten Durchlesen des „Ursprungs der Arten“ in zwingender Weise aufdrängte, war die Ueberzeugung, dass die Teleologie, wie man sie gewöhnlich fasst, von Darwin's Händen den Todesstoss bekommen habe. Denn das teleologische Argument lautet so: ein Organ oder ein Organis-

mus (A) ist genau dazu befähigt, eine Function oder einen Zweck (B) zu erfüllen; daher wurde es besonders construirt, um diese Function auszuführen. In Paley's berühmtem Beispiel wird der Umstand, dass alle Theile der Uhr der Function oder dem Zwecke, die Zeit anzuzeigen, gemäss sind, als Beweis dafür betrachtet, dass die Uhr besonders zu diesem Zwecke erfunden war; weil nämlich die einzige Ursache, die wir als befähigt kennen, eine solche Wirkung wie eine richtig gehende Uhr hervorzubringen, eine erfindende Intelligenz ist, welche die Mittel unmittelbar jenem Zwecke gemäss zu gestalten weiss.

Aber nehmen wir an, Jemand hätte zeigen können, dass die Uhr nicht unmittelbar von einer Person gebaut, sondern dass sie das Ergebniss der Veränderung einer anderen, nur mangelhaft gehenden Uhr war, und dass diese wiederum von einem Bau abstammte, der kaum eine Uhr genannt werden konnte, da die Zahlen auf dem Zifferblatt fehlten und die Zeiger nur rudimentär waren; und dass, wenn wir immer weiter in der Zeit rückwärts gehen, wir zuletzt an einem sich drehenden Cylinder, als dem nachweisbar frühesten Anfang des ganzen Kunstwerks kämen — und stellen wir uns ferner vor, es hätte sich zeigen lassen, dass alle diese Veränderungen entstanden seien erstens aus einer Tendenz jenes Baues, alle möglichen Abänderungen einzugehen und zweitens in Folge von irgend etwas in der umgebenden Welt, welches alle Abänderungen, die die Richtung auf einen genauen Zeitmesser hin nahmen, beförderte, dagegen alle in anderer Richtung gehenden hemmte — dann wäre es offenbar mit der Gültigkeit des Paley'schen Beweises zu Ende. Denn es würde bewiesen sein, dass ein Apparat, der vollständig einem besonderen Zwecke gemäss gestaltet ist, doch ebenso wohl das Ergebniss einer Methode des Versuchens und des Irrens von Seiten unintelligenter Ursachen sein konnte, als das Ergebniss der unmittelbaren Anwendung der zu jenem Zwecke führenden Mittel von Seiten eines intelligenten Wesens.

Nun will es uns bedünken, dass das, was wir hier zur Erläuterung von der Uhr angenommen haben, genau das ausdrückt, was die Begründung der Darwin'schen Theorie für die organische Welt leisten wird. Statt der Vorstellung, dass jeder Organismus so, wie er ist, geschaffen und geradeswegs

auf einen bestimmten Zweck hin so zu sagen losgeschossen ist, führt Darwin etwas ein, das man mit Recht eine Methode des Versuchens und Irrens nennen könnte. Organismen variiren unaufhörlich; von diesen Variationen treffen die wenigsten auf Bedingungen in ihrer Umgebung, die ihnen förderlich und gedeihlich sind; die meisten bleiben ungefördert und verlöschen wieder.

Nach teleologischer Anschauung ist jeder Organismus wie eine geradeswegs auf die Scheibe losgeschossene Flintenkugel, nach Darwin sind die Organismen wie ein Schrotschuss, wovon ein Korn gelegentlich trifft, die übrigen aber zu Boden fallen.

Für den Teleologen existirt ein Organismus, weil er für die Bedingungen, in denen er sich findet, gemacht wurde; für den Darwinisten existirt ein Organismus, weil er, von vielen seiner Art der einzige, im Stande war, unter den Bedingungen, in denen er sich findet, auszudauern.

Die Teleologie nimmt an, dass die Organe eines jeden Organismus vollkommen sind und nicht verbessert werden können; die Darwin'sche Theorie behauptet nur, dass die Organe hinreichend gut arbeiten, um den Organismus zu befähigen, gegen Mitbewerber, auf welche er stösst, sich halten zu können, und sie lässt die Möglichkeit einer fortwährenden Verbesserung zu. Ein Beispiel aber möge den tiefen Gegensatz zwischen der gewöhnlichen teleologischen und der Darwinistischen Auffassung in noch helleres Licht stellen.

Die Katzen fangen Mäuse, kleine Vögel u. s. w., und die Teleologie sagt uns, sie thäten es, weil sie ausdrücklich dazu geschaffen wären — sie wären vollständige Mauseapparate und so vollkommen und genau dazu eingerichtet, dass keines ihrer Organe verändert werden könnte, ohne eine durchgehende Umänderung ihres ganzen übrigen Wesens. Der Darwinismus dagegen behauptet, dass eine ausdrückliche Einrichtung auf diesen Zweck hin nicht vorhanden wäre; dass aber unter den zahllosen Variationen des Katzengeschlechts, von denen viele ausstarben, weil sie feindlichen Einflüssen nicht zu widerstehen vermochten, einige, die Katzen, besser als andere, im Stande waren, Mäuse zu fangen, weshalb sie ausdauerten und gediehen in Gemässheit des Vortheiles über ihres Gleichen, den sie somit besassen.

Weit davon entfernt, sich vorzustellen, Katzen existirten,

damit sie Mäuse gut fingen, nimmt der Darwinismus an, dass Katzen existiren, weil sie Mäuse gut fingen, so dass also das Mausen nicht der Zweck, sondern die Bedingung ihrer Existenz ist. Und wenn sich der Katzentypus, wie wir wissen, lange erhalten hat, so würde die Erklärung davon nach Darwinistischen Grundsätzen nicht so lauten, dass die Katzen von Anfang an unveränderlich geblieben wären, sondern so, dass jene Variationen ihrer Art, wie sie unaufhörlich vorkamen, im Ganzen weniger geeignet waren, als das existirende Geschlecht, um in der Welt fortzukommen.

Wenn wir den Geist des „Ursprungs der Arten" richtig verstehen, so kann der Teleologie, wie sie gewöhnlich gefasst wird, nichts mehr entgegengesetzt sein, als die Darwin'sche Theorie. Darwin ist weit davon entfernt, ein „Teleologe" im vollsten Sinn des Worts zu sein — ja, im gewöhnlichen Sinn ist er überhaupt kein Teleologe, und wir würden sagen, dass, ganz abgesehen von seinen Verdiensten als Naturforscher, er auch dem philosophischen Denken einen ausgezeichneten Dienst erwiesen hat, indem er den Naturforscher in den Stand setzt, jene zweckmässigen Erscheinungen, die in der organischen Welt so überraschend sind, und welche uns immer vor Augen zu halten die Teleologie gut gethan hat, in ihrem vollsten Umfang zu erkennen, ohne dadurch den fundamentalen Principien einer wissenschaftlichen Weltanschauung abtrünnig zu werden. Die anscheinend divergirenden Lehren des Teleologen und des Morphologen finden in der Darwin'schen Hypothese ihre Vermittlung.

Lassen wir aber unsere eigenen Anschauungen über den „Ursprung der Arten" bei Seite und wenden wir uns den von Kölliker besonders angeführten Stellen zu, so können wir nicht zugeben, dass sie von ihm richtig interpretirt worden sind. Darwin, wenn wir ihn richtig lesen, behauptet nicht, dass jedes Theilchen in dem Bau eines Thieres zu dessen Nutzen geschaffen ist. Seine Worte sind (199):

> „Diese Bemerkungen veranlassen mich, einige Worte über den Protest zu sagen, der von einigen Naturforschern kürzlich gegen die utilitaristische Lehre erhoben worden ist, dass jedes Theilchen in dem Bau eines Thieres zum Vortheil seines Eigenthümers erzeugt ist. Sie glauben, dass sehr viele Theile erschaffen seien, um in den Augen der Menschen schön zu erscheinen, oder bloss der Abwechse-

lung halber. Diese Lehre, wäre sie wahr, würde meiner Theorie durchaus verhängnissvoll sein — doch gebe ich völlig zu, dass viele Einrichtungen für ihre Träger nicht von unmittelbarem Nutzen sind."

Und nach verschiedenen Erläuterungen und Einschränkungen macht er folgenden Schluss (S. 200):

„Daher kann jedes Theilchen im Bau eines jeden lebenden Wesens (wenn wir nur etwas die unmittelbare Wirkung natürlicher Bedingungen in Anschlag bringen) angesehen werden, entweder als wäre es für irgend eine Vorfahrenform von besonderem Nutzen gewesen — oder als wäre es jetzt für die Nachkommen dieser Form von besonderem Nutzen — entweder unmittelbar oder mittelbar, in Folge des complexen Gesetzes des Wachsthums."

Es ist aber, darwinistisch gesprochen, einerlei, ob ich sage, dass jedes in dem Bau eines Thieres beobachtete Theilchen ihm von Nutzen sei, oder seinen Vorfahren von Nutzen gewesen wäre — aber ganz etwas Anderes ist es, wenn ich teleologisch behaupte, dass jedes Theilchen in dem Bau eines Thieres zu dessen Nutzen geschaffen sei. Nach der ersteren Hypothese haben z. B. die Zähne der embryonalen Balaena einen Sinn, nach der letzteren keinen. Soweit wir wissen, befindet sich in dem „Ursprung der Arten" nicht ein Satz, der Professor Kölliker's Behauptung widerspräche: „Varietäten entstehen ganz ohne Rücksicht auf den Begriff des Zweckes oder der Nützlichkeit nach den allgemeinen Naturgesetzen und können entweder nützlich oder schädlich oder gleichgültig sein."

Im Gegentheil, Darwin schreibt (Zusammenfassung von Cap. V):

„Unsere Unkenntniss der Gesetze der Variation ist gross. Nicht in einem von hundert Fällen können wir einen Grund angeben, warum dieser oder jener Theil mehr oder weniger von demselben Theil, wie er bei den Eltern ist, abweicht . . . . . Die äusseren Lebensbedingungen, wie Klima, Nahrung u. s. w., scheinen einige geringe Veränderungen bewirkt zu haben. Die Lebensweise, indem sie Unterschiede in der Constitution erzeugte, und Uebung oder Mangel an Uebung, indem sie die Organe stärkten oder schwächten und verringerten, scheinen in ihren Wirkungen mächtiger gewesen zu sein."

Und endlich, als ob er jedes mögliche Missverständniss verhindern wollte, schliesst Darwin sein Capitel über Veränderung mit diesen deutlichen Worten:

„Was nun auch die Ursache eines jeden kleinen Unterschiedes zwischen den Nachkommen und ihren Erzeugern sein möge — und eine Ursache muss für jede da sein — es ist die stetige Anhäufung derselben durch die natürliche Auslese solcher Unterschiede, falls dieselben dem Individuum vortheilhaft sind, welche all' die wichtigeren Structurveränderungen hervorbringt, durch welche die unzähligen Wesen auf der Oberfläche der Erde im Stande sind, miteinander zu kämpfen, und der Bestbefähigte die anderen zu überleben vermag."

Wir haben lange bei diesem Gegenstande verweilt, einerseits wegen seiner grossen allgemeinen Wichtigkeit, andererseits weil wir glauben, dass Professor Kölliker's Kritik in diesem Punkte auf einem Missverständniss der Darwinischen Lehren beruht — im Wesentlichen scheinen dieselben uns mit seinen eigenen zusammen zu fallen. Die übrigen Einwürfe, welche Professor Kölliker vorbringt und ausführt, sind folgende: [1])

„1. Man kennt keine Uebergangsformen zwischen existirenden Species; und die bekannten Varietäten, seien sie nun gezüchtet oder spontan entstanden, gehen niemals bis zur Bildung neuer Species."

Auf diesen Einwand scheint Kölliker viel Gewicht zu legen. Er meint, dass die kurzgestaltige Tummlertaube ein pathologisches Erzeugniss sein könne.

„2. Unter den organischen Ueberresten früherer Epochen hat man thierische Uebergangsformen nicht getroffen."

Hierzu bemerkt Kölliker, dass das Fehlen von Uebergangsformen in der fossilen Welt, wenn es auch Darwin's Lehren nicht nothwendig verhängnissvoll wäre, doch seine Sache schwäche.

„3. Der Kampf um's Dasein findet nicht statt."

Auf diesen von Pelzeln hervorgehobenen Einwand legt Kölliker, sehr mit Recht, kein Gewicht.

„4. Eine Tendenz der Organismen, vortheilhafte Varietäten hervorzubringen, und eine natürliche Zuchtwahl giebt es nicht."

„Die Varietäten, die man findet, entstehen in Folge mannigfaltiger äusserer Einflüsse, und es ist nicht abzusehen, warum sie insgesammt oder theilweis vortheilhaft sein sollten. Jedes Thier genügt seinen eigenen Zwecken, ist vollkommen in seiner Art und be-

[1]) Der Raum erlaubt uns nicht, Kölliker's Beweise im Einzelnen zu geben; unsere Leser finden eine vollständige und genaue Wiedergabe derselben im „Reader" vom 13. und 20. Aug. 1864.

darf keiner weiteren Entwicklung. Sollte indessen eine Varietät vortheilhaft sein und sich sogar erhalten, so liegt kein Grund vor, warum sie sich noch weiter verändern sollte. Die ganze Vorstellung von der Unvollkommenheit der Organismen und der Nothwendigkeit ihrer Vervollkommnung ist offenbar die schwächste Seite der Darwin'schen Theorie und ein blosser Nothbehelf, weil Darwin sich kein anderes Princip zur Erklärung der Metamorphosen denken konnte, welche, wie auch ich glaube, vor sich gegangen sind.“

Hier müssen wir es nun wiederum wagen, vollständig von Kölliker's Auffassung der Darwin'schen Hypothese abzuweichen. Uns scheint gerade eines der vielen eigenthümlichen Verdienste jener Hypothese darin zu liegen, dass sie einen Glauben an einen nothwendigen und beständigen Fortschritt der Organismen nicht in sich schliesst.

Ferner nimmt Darwin, wenn wir ihn recht verstehen, keine besondere Tendenz zur Hervorbringung vortheilhafter Varietäten an und weiss nichts von der Nothwendigkeit einer Entwicklung oder Vervollkommnung. Was er sagt, ist im Wesentlichen dieses: Alle Organismen variiren. Es ist im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass irgend eine Varietät genau dieselben Beziehungen zu den umgebenden Bedingungen hat, wie der elterliche Stamm. In diesem Falle ist sie entweder besser befähigt (und dann kann die Varietät eine vortheilhafte genannt werden) oder schlechter befähigt, mit jenem zu wetteifern. Wenn besser, so wird sie den elterlichen Stamm vertilgen; wenn schlechter, so wird sie von diesem vertilgt werden.

Wenn (wie man schwerlich annehmen kann) die neue Varietät den Verhältnissen so vollkommen angepasst ist, dass keine Verbesserung an ihr mehr möglich ist — so wird sie ausdauern, weil, obgleich sie nicht aufhört zu variiren, die Varietäten doch schwächer sind, als sie selber.

Wenn, wie es wahrscheinlicher ist, die neue Varietät ihren Verhältnissen durchaus nicht vollkommen, sondern nur eben genügend angepasst ist, so wird sie sich erhalten, so lange als keine der von ihr entspringenden Varietäten besser angepasst ist, als sie selbst.

Andererseits, sobald sie in vortheilhafter Weise variirt, d. h. wenn die Variation so beschaffen ist, dass sie sich ihren

Verhältnissen vollkommener anpasst, so wird die neue Varietät die frühere zu vertilgen beginnen.

Soweit ist also die Annahme eines allmählichen Fortschrittes zur Vollkommenheit davon entfernt, einen nothwendigen Theil des Darwin'schen Glaubensbekenntnisses zu bilden, dass dieses vielmehr nach unserer Ansicht sich ebenso wohl mit dem beharrlichen Ausdauern in einem und demselben Zustande oder sogar mit einem allmählichen Rückschritt verträgt. Man nehme z. B. an, die Eiszeit kehrte zurück und die klimatischen Verhältnisse der Polarzone verbreiteten sich über die ganze Erde. Die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl unter diesen Umständen würde im Ganzen dahin gehen, die höheren Organismen auszurotten und die niederen Lebensformen gedeihen zu lassen. Eine kryptogame Vegetation würde im Vortheil sein gegenüber der phanerogamen; die Hydrozoen gegenüber den Korallen, die Crustaceen gegenüber den Insecten, und die Amphipoden und Isopoden gegenüber den höheren Crustaceen, Walthiere und Seehunde gegenüber den Primaten, die Civilisation der Eskimo's gegenüber der des Europäers.

„5. Pelzeln hat auch eingewandt, dass, wenn die späteren Organismen von den früheren abstammen, die ganze Entwicklungsreihe von den einfachsten zu den höchsten jetzt nicht existiren könnte; in diesem Falle hätten vielmehr die einfacheren Organismen verschwinden müssen."

Professor Kölliker erwidert darauf vollkommen gerecht, dass der von Pelzeln gezogene Schluss aus Darwin's Prämissen in Wirklichkeit nicht folgt, und dass, wenn wir die Thatsachen der Paläontologie nehmen, wie sie liegen, sie der Darwin'schen Theorie eher günstig als ungünstig sind.

„6. Grosses Gewicht muss man dem von Huxley, sonst einem warmen Vertheidiger der Darwinischen Hypothese, vorgebrachten Einwande beilegen, dass wir nämlich keine Varietäten kennen, welche mit einander unfruchtbar sind, wie es in der Regel zwischen scharf unterschiedenen Thierformen der Fall ist.

Wenn Darwin Recht hat, so muss gezeigt werden, dass durch Zuchtwahl Formen entstehen, welche, gleich den gegenwärtigen, scharf getrennten Thierformen, in der gegenseitigen Paarung unfruchtbar sind; das ist aber nicht geschehen."

Die Bedeutung dieses Einwandes ist offenbar; aber unsere Unkenntniss hinsichtlich der Bedingungen der Fruchtbarkeit

und Unfruchtbarkeit, der Mangel von sorgfältig geleiteten und über eine lange Reihe von Jahren ausgedehnten Versuchen, die eigenthümlichen Anomalieen, die sich bei der wechselseitigen Befruchtung vieler Pflanzen ergeben — all' dieses sollte bei der Erwägung dieses Einwandes, wie schon Darwin bemerkt hat, in Betracht gezogen werden.

Der siebente Einwand ist der teleologische, den wir schon oben behandelt haben (S. 285).

Der achte und letzte lautet so:

„8. Wir bedürfen Darwin's Entwicklungstheorie nicht, um den regelmässigen harmonischen Fortschritt der gesammten Reihe der organischen Formen von den einfacheren zu den vollkommneren verstehen zu können.

Das Dasein allgemeiner Naturgesetze erklärt diese Harmonie, selbst wenn wir annehmen, dass alle Wesen getrennt und unabhängig von einander entstehen. Darwin vergisst, dass die unorganische Natur, bei der man doch an einen genetischen Zusammenhang der Formen nicht denken kann, denselben regelmässigen Plan und dieselbe Harmonie wie die organische Welt zeigt, und dass, um nur ein Beispiel anzuführen, es ebenso sehr ein natürliches System der Mineralien als der Pflanzen und Thiere giebt."

Wir sind nicht ganz sicher, ob wir Professor Kölliker's Meinung hier richtig auffassen, aber er scheint sagen zu wollen, dass die Beobachtung der allgemeinen Ordnung und Harmonie, welche in der unorganischen Natur waltet, uns dahin brächte, eine ähnliche Ordnung und Harmonie in der organischen Natur zu anticipiren. Das ist ohne Zweifel wahr, aber es folgt daraus durchaus nicht, dass die im Einzelnen und Besonderen unter ihnen beobachtete Ordnung und Harmonie. ewig die gewesen sein müsste, welche wir jetzt sehen. Sicherlich sind die Streifen schwarzbrauner Pferde und die Zähne der embryonalen Balaena nicht zu erklären durch „das Dasein allgemeiner Naturgesetze". Darwin sucht genau die existirende Ordnung der organischen Natur zu erklären, nicht die blosse Thatsache, dass eine Ordnung existirt.

Und was nun die Existenz eines natürlichen Systems von Mineralien anbetrifft, so muss man hier offenbar erwidern, dass es eine natürliche Classification von allen möglichen Objecten geben kann — von den Steinen einer Seebucht wie von Werken der Kunst; da eine natürliche Classification einfach eine Zusammenstellung von Objecten in Gruppen ist, zu dem

Zweck, ihre wichtigsten fundamentalen Aehnlichkeiten und Unterschiede auszudrücken. Ohne Zweifel hält Darwin dafür, dass diese Aehnlichkeiten und Unterschiede, worauf unsere natürlichen Systeme oder Classificationen der Thiere und Pflanzen basirt sind, Aehnlichkeiten und Unterschiede sind, die genetisch hervorgebracht wurden, aber wir keinen Grund für die Annahme entdecken, dass er das Dasein natürlicher Classificationen von anderer Art leugnete.

Und ist es denn im Uebrigen so gewiss, dass ein genetischer Zusammenhang der Classification der Mineralien nicht zu Grunde liegen kann? Die unorganische Welt ist nicht immer so gewesen, wie wir sie jetzt sehen. Sie hat sicherlich ihre Metamorphosen und sehr wahrscheinlich eine lange Entwicklungsgeschichte aus einem nebularen Keim heraus gehabt. Wer weiss, in wie weit jene Aehnlichkeit zwischen Gesteinsmengen, in Folge deren sie jetzt in Familien und Ordnungen zusammengruppirt werden, nicht der Ausdruck der gemeinsamen Bedingungen ist, denen gerade jene besondere Region des Urnebels, der von ihren Atomen gebildet wurde und von dem sie im strictesten Sinne die Nachkommen sein können, unterworfen war?

Nach allem Gesagten stimmen wir offenbar mit Professor Kölliker nicht überein, wenn er meint, dass die vorgebrachten Einwände so viel Gewicht hätten, um Darwin's Lehren verhängnissvoll zu werden. Aber selbst wenn der Fall anders läge, würden wir die „Theorie der heterogenen Zeugung", welche er an die Stelle setzen will, nicht annehmen können. Diese Theorie setzt er folgendermaassen auseinander:

> „Die Grundvorstellung dieser Hypothese ist, dass unter dem Einfluss eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes die Keime der Organismen andere von ihnen selbst verschiedene hervorbringen. Dies könnte geschehen: 1) durch die befruchteten Eier, welche im Laufe ihrer Entwicklung unter besonderen Umständen in höhere Formen übergehen; 2) durch die ursprünglichen und die späteren Organismen, welche andere Organismen ohne Befruchtung aus Eiern oder Keimen erzeugen (Parthenogenesis)."

Zu Gunsten dieser Hypothese führt Professor Kölliker die wohlbekannten Thatsachen der Agamogenesis oder des „Generationswechsels" an; die ungeheuere Unähnlichkeit ferner zwischen den Männchen und Weibchen vieler Thiere und den

Männchen, Weibchen und Geschlechstlosen derjenigen Thiere, die in Colonien leben, und er erklärt ihre Beziehungen zur Darwin'schen Theorie in folgender Weise:

„Offenbar ist meine Hypothese scheinbar der Darwin'schen sehr ähnlich, insofern ich ebenfalls annehme, dass die verschiedenen Thierformen direct von einander abstammen. Indessen ist meine Hypothese von der Entstehung der Organismen durch heterogene Zeugung wesentlich dadurch von der Darwin'schen unterschieden, dass das Princip der vortheilhaften Abänderungen und ihrer natürlichen Zuchtwahl ihr gänzlich fremd ist. Meine Fundamentalvorstellung ist diese, dass ein gewisser Entwicklungsplan dem Ursprung der ganzen organischen Welt zu Grunde liegt, durch den die einfacheren Formen zu immer complicirteren Entwicklungen getrieben werden. Wie dieses Gesetz wirkt, welche Einflüsse die Entwicklung der Eier und Keime bestimmen und sie dazu treiben, beständig neue Formen anzunehmen, kann ich natürlich nicht sagen, aber ich kann wenigstens die grosse Analogie des Generationswechsels dafür herbeiziehen. Wenn eine Bipinnaria, eine Brachialaria, ein Pluteus im Stande ist, Echinoderme hervorzubringen, die so weit von jenen verschieden sind; wenn ein Wasserpolyp die höhere Medusa erzeugen kann, wenn die wurmförmige Trematode in sich die äusserst unähnliche Cercaria entwickeln kann, so wird es auch nicht unmöglich erscheinen, dass das Ei eines Schwammes unter besonderen Umständen auch einmal zu einem Wasserpolyp oder der Embryo einer Medusa zu einem Echinoderm werden kann."

Es wird aus diesen Citaten klar, dass Professor Kölliker's Hypothese sich auf die Annahme einer engen Analogie zwischen den Erscheinungen der Agamogenesis und der Erzeugung neuer Arten aus vorher existirenden stützt. Aber ist diese Analogie wirklich vorhanden? Wir glauben, dass sie es nicht ist und der Hypothese nach auch nicht sein kann.

Denn was sind die Erscheinungen der Agamogenesis, allgemein ausgedrückt? Ein befruchtetes Ei entwickelt sich zu einer geschlechtslosen Form A — aus dieser entstehen ohne geschlechtliche Zeugung eine zweite Form oder Formen B, die mehr oder weniger von A verschieden sind. B kann sich ohne geschlechtliche Zeugung weiter vervielfältigen; in den einfacheren Fällen indessen geschieht dies nicht, sondern, indem es geschlechtliche Charaktere annimmt, erzeugt es befruchtete Eier, aus denen wiederum A entsteht.

Es ist kein Fall der Agamogenesis bekannt, in welchem,

wenn A sehr weit von B verschieden ist, es sich auf geschlechtlichem Wege fortzupflanzen vermag. Es ist auch durchaus kein Fall bekannt, in welchem die durch geschlechtliche Zeugung entstandene Nachkommenschaft von B etwas Anderes, als eine Reproduction von A wäre.

Wenn aber dieses eine zutreffende Schilderung des Verlaufes der Agamogenesis ist, wie kann dieselbe uns befähigen, die Entstehung neuer Species aus schon vorhandenen zu begreifen? Nehmen wir an, die Hyänen wären die Vorgänger der Hunde, und sie hätten die Hunde auf jene Weise hervorgebracht, dann würde die Hyäne A und der Hund B sein. Die erste Schwierigkeit, welche sich hier darbietet, ist die, dass die Hyäne geschlechtslos sein müsste, oder es hätte ja der Verlauf gar keine Analogie in der Welt der Agamogenesis. Aber schlüpfen wir über diese Schwierigkeit hinweg, und nehmen wir an, dass zu gleicher Zeit ein Hund und eine Hündin von der Hyäne hervorgebracht wären, so müsste doch nun die Nachkommenschaft dieses Paares, wenn der Vorgang den einfacheren Formen der Agamogenesis[1]) analog sein sollte, ein Wurf nicht junger Hunde, sondern junger Hyänen sein. Denn die agamogenetische Reihe verläuft, wie wir sehen, stets so A : B : A : B u. s. w., während zur Erzeugung einer neuen Species die Reihe diese Form haben müsste A : B : B : B u. s. w. Die Erzeugung neuer Species oder Genera besteht in dem äussersten und beständigen Abweichen von dem ursprünglichen Stamm. Alle bekannten agamogenetischen Processe enden aber im Gegentheil in einer völligen Rückkehr zu dem

[1]) Wenn wir andererseits die Analogie mit den complicirteren Formen der Agamogenesis in's Auge fassen, wie sie sich z. B. bei einigen Trematoden und bei den Aphiden zeigt, so müsste die Hyäne ohne geschlechtliche Zeugung eine Brut geschlechtsloser Hunde hervorbringen, von denen andere geschlechtslose Hunde abstammen müssten. Am Ende einer gewissen Anzahl von Abkömmlingen in der Reihe würden dann die Hunde geschlechtlich werden und Junge erzeugen; diese Jungen aber würden nicht Hunde, sondern Hyänen sein. Wirklich haben wir in den agamogenetischen Erscheinungen jenes unvermeidliche Zurückschlagen zum ursprünglichen Typus aufgewiesen, von dem Darwin's Gegner behaupten, dass es von den Variationen im Allgemeinen gelte, eine Behauptung, die, wenn sie in einen Beweis verwandelt werden könnte, der Hypothese allerdings verhängnissvoll sein würde.

ursprünglichen Stamm. Wie kann man also die Erzeugung neuer Species durch die Analogie der Agamogenesis verständlich machen?

Die andere von Kölliker aufgestellte Alternative — das Uebergehen befruchteter Eier in höhere Formen im Laufe ihrer Entwicklung — würde, wenn sie vorkäme, bloss ein extremer Fall der Variation im Darwin'schen Sinne sein, dem Grade nach grösser, als der Fall, in welchem sich der wohlbekannte Anconbock aus dem Ei eines gewöhnlichen Mutterschafes entwickelte, der Art nach diesem aber vollkommen ähnlich. Wir sind in der That stets der Meinung gewesen, dass Darwin sich unnöthiger Weise selbst im Wege steht, dadurch, dass er so fest an dem Satze hält: Natura non facit saltum. Wir argwöhnen sehr, dass sie auf dem Wege der Variation dann und wann beträchtliche Sprünge macht, und dass aus diesem Salto mortale jene Klüfte hervorgegangen sind, die in der Reihe der bekannten Formen offenbar bestehen.

So sehr wir auch gewagt haben, entschieden und frei mit Professor Kölliker in Widerspruch zu treten, so haben wir es doch sehr ungern gethan; wir hoffen aber, nirgends jene Achtung verletzt zu haben, welche nicht bloss seiner wissenschaftlichen Bedeutung und dem sorgfältigen Studium, das er dem Gegenstande gewidmet hat, sondern auch dem vollen Ernste seiner Beweisführung und der grossherzigen Anerkennung gebührt, welche er überall dem Werthe von Darwin's Arbeiten zu zollen weiss. Es wäre uns lieb, wenn wir dasselbe von Herrn Flourens sagen könnten.

Aber der beständige Secretär der Französischen Academie der Wissenschaften springt mit Darwin um, wie etwa Napoleon I. mit einem „idéologue"; und während er eine trostlose Schwäche in der Logik und eine grosse Seichtheit des Wissens zeigt, nimmt er einen Autoritätston an, welcher immer in's Lächerliche fällt und manchmal die Grenzen des Anstandes überschreitet.

Z. B. S. 56:

„M. Darwin continue: ‚Aucune distinction absolue n'a été et ne peut être établie entre les espèces et les variétés.' Je vous ai déjà dit, que vous vous trompiez; une distinction absolue sépare les variétés d'avec les espèces."

„Je vous ai déjà dit: moi M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences: et vous

‚Qui n'êtes rien,
Pas même Académicien';

wie kannst Du das Gegentheil behaupten wollen?" Da wir der Segnungen einer Academie in England entbehren, so sind wir nicht gewohnt, unsere besten Männer in dieser Weise, und sei es selbst von einem „Beständigen Secretär", behandeln zu sehen.

Wenn man ferner in Betracht zieht, dass, wenn sich an Darwin's Werk überhaupt eine Eigenschaft findet, die Freund und Feind in gleicher Weise anerkannt haben, es die Redlichkeit und Gerechtigkeit ist, mit der Einwürfe zugelassen und erörtert werden — was soll man da von Flourens' Behauptung denken, dass

„M. Darwin ne cite que les auteurs qui partagent ses opinions." (p. 40.)

Ferner S. 65:

„Enfin l'ouvrage de M. Darwin a paru. On ne peut qu'être frappé du talent de l'auteur. Mais que d'idées obscures, que d'idées fausses! Quel jargon métaphysique jeté mal à propos dans l'histoire naturelle, qui tombe dans le galimatias, dès qu'elle sort des idées claires, des idées justes! Quel langage prétentieux et vide! Quelles personifications puériles et surannées! O lucidité! O solidité de l'esprit, que devenez-vous?"

„Unklare Ideen", „metaphysisches Kauderwälsch", „anmaassende und leere Sprache", „kindliche und verjährte Personificationen". Darwin hat viele und heisse Gegner diesseits des Canals und in Deutschland, aber gerade diese Sünden erinnern wir uns nicht in dem langen Verzeichniss der ihm zur Last gelegten Sünden gefunden zu haben. Es ist deshalb der Mühe werth, diese Entdeckungen zu untersuchen, die einzig und allein mit Hülfe der „lucidité" und „solidité" von Flourens' Geiste gemacht wurden.

Nach Flourens besteht Darwin's grosser Irrthum darin, dass er die Natur personificirt hat (p. 10) und weiter, dass

„er sich eine natürliche Zuchtwahl eingebildet hat; hernach bildet er sich ein, dass dieses Vermögen auszulesen (pouvoir d'élire), welches er der Natur zuschreibt, dem menschlichen Vermögen ähnlich ist. Diese zwei Voraussetzungen zugegeben, und nichts steht ihm mehr

im Wege; er spielt mit der Natur, wie er Lust hat, und lässt sie Alles thun, was ihm beliebt."

In folgender Weise beseitigt nun Herr Flourens die natürliche Zuchtwahl:

„Voyons donc encore une fois, ce qu'il peut y avoir de fondé dans ce qu'on nomme élection naturelle."

„L'élection naturelle n'est sous un autre nom que la nature. Pour un être organisé, la nature n'est que l'organisation ni plus ni moins."

„Il faudra donc aussi personnifier l'organisation et dire que l'organisation choisit l'organisation. L'élection naturelle est cette forme substantielle dont on jouait autrefois avec tant de facilité. Aristote disait que ‚Si l'art de bâtir était dans le bois, cet art agirait comme la nature.' A la place de l'art de bâtir M. Darwin met l'election naturelle, et c'ést tout un: l'un n'est pas plus chimérique que l'autre." (p. 31.)

Das ist wirklich Alles, was Flourens aus der natürlichen Zuchtwahl zu machen weiss. Wir haben das Original selbst gegeben, aus Furcht, die Uebersetzung könne für eine Travestie gehalten werden; aber da nun das Original dem Leser vorliegt, können wir versuchen, den Satz zu analysiren: „Für ein organisirtes Wesen ist die Natur nur Organisation, weder mehr noch weniger."

Also haben organisirte Wesen durchaus keine Beziehung zur unorganischen Natur: eine Pflanze hängt also nicht ab vom Boden und Sonnenschein, vom Klima, der Tiefe im Ocean, der Höhe darüber; die Menge der im Wasser enthaltenen salzigen Substanzen haben keinen Einfluss auf das thierische Leben; die Vertauschung des Sauerstoffs in unserer Atmosphäre gegen Kohlensäure würde Niemandem Schaden bringen! Dass dies Absurditäten sind, weiss Niemand besser, als Flourens selbst; aber sie sind logische Folgerungen aus seiner eben citirten Behauptung und aus dem weitern Satze, dass natürliche Zuchtwahl nur bedeutet: „Die Organisation wählt die Organisation aus."

Denn wenn man einmal zugiebt (was kein Verständiger in Abrede stellt), dass die Lebensaussichten eines gegebenen Organismus durch gewisse Bedingungen (A) vermehrt und durch die entgegesetzten Bedingungen (B) vermindert werden, dann ist es mathematisch gewiss, dass jede Veränderung der Be-

dingungen in der Richtung von A eine Auslese zu Gunsten jenes Organismus zur Folge haben wird, die auf dessen Wachsthum und Vervielfältigung hinausläuft — während jede Veränderung in der Richtung von B eine jenem Organismus schädliche Auslese üben wird, die auf dessen Niedergang und endliches Erlöschen hinzielt.

Oder andererseits mögen die Bedingungen dieselben bleiben; man lasse nun einen gegebenen Organismus variiren (und Niemand bezweifelt, dass Organismen variiren) nach zwei Richtungen hin: einmal in eine Form a, die besser als der ursprüngliche Stamm befähigt ist, sich diesen Bedingungen entgegenzustellen, das andere Mal in eine Form b, die ihnen weniger entspricht. Dann ist es nicht weniger gewiss, dass die in Rede stehenden Bedingungen eine Auslese zu Gunsten von a und gegen b ausüben, so dass a zur Herrschaft gelangen, b dem Untergange sich zuneigen wird.

Dass Flourens nicht im Stande wäre, die logische Nothwendigkeit dieser einfachen Argumente zu verstehen, die sämmtlichen Erörterungen Darwin's zu Grunde liegen; dass er eine zwingende Folgerung aus den beobachteten Beziehungen der Organismen zu den sie umgebenden Bedingungen mit einer metaphysischen „forme substantielle" oder einer chimärischen Personification der Naturkräfte verwechseln sollte, würde unglaublich sein, wenn einige andere Stellen seines Werkes überhaupt noch Zweifel darüber zuliessen.

> „On imagine une élection naturelle que, pour plus de ménagement, on me dit être inconsciente, sans s'apercevoir que le contre-sens littéral est précisément là: élection inconsciente." (p. 52.)
>
> „J'ai déjà dit ce qu'il faut penser de l'élection naturelle. Ou l'élection naturelle n'est rien ou c'est la nature: mais la nature douée d'élection, mais la nature personnifiée: dernière erreur du dernier siècle: Le XIXe ne fait plus de personnifications." (p. 53.)

Flourens kann sich eine unbewusste Auslese nicht vorstellen — es ist für ihn eine contradictio in adjecto. Hat Herr Flourens niemals einen der niedlichsten Seeplätze in „La belle France", die Bai von Arcachon besucht. Wenn er es hätte, so würde er wahrscheinlich durch den District der „*Landes*" gekommen sein und würde im hohen Grade Gele-

genheit gehabt haben, die Bildung der Dünen zu beobachten. Was sind diese Dünen? Die Winde und Wellen der Bai von Biscaya haben nicht viel Bewusstsein, und doch haben sie aus einer ungeheueren Masse von Kiesel in jeder Form und Grösse, die ihrer Wirkung ausgesetzt war, alle Sandkörner unter einer gewissen Grösse mit grosser Sorgfalt „ausgelesen“ und sie für sich auf einer weiten Fläche aufgehäuft. Dieser Sand ist „unbewusst ausgelesen“ aus dem Kies, in welchem er früher lag, mit derselben Genauigkeit, als wenn ein Mensch mit Hülfe eines Siebes ihn „bewusst ausgelesen“ hätte. Die Geologie kennt viele solcher Auslesen: des Weichen aus dem Harten, des Löslichen aus dem Unlöslichen, des Schmelzbaren aus dem Unschmelzbaren, in Folge natürlicher Ursachen, denen wir sicher nicht gewohnt sind, Bewusstsein zuzuschreiben.

Was aber Wind und Meer für einen sandigen Strand sind, das ist die Summe der Einflüsse, die wir als die „Daseinsbedingungen“ bezeichnen, für die lebenden Organismen. Die Schwachen fallen den Starken gegenüber durch's Sieb hindurch. Eine kalte Nacht liest in einer Anpflanzung die kräftigen Pflanzen unter den zarteren ebenso wirksam aus, als wäre sie der Wind und jene die Kiesel und der Sand unseres obigen Beispiels; oder andererseits, als ob die Einsicht eines Gärtners wirksam gewesen und die schwächeren Organismen weggeschnitten hätte. Die Distel, welche sich über die Pampas verbreitet hat und die einheimischen Pflanzen verdrängt, ist durch die unbewusste Thätigkeit natürlicher Bedingungen wirksamer „ausgelesen“, als wenn tausend Landwirthe ihre Zeit auf die Aussaat derselben verwendet hätten.

Es ist eines der vielen grossen Verdienste, welche Darwin der Biologie leistete, dass er die Tragweite dieser Thatsachen bewiesen hat. Er hat gezeigt, dass, die Variation gegeben und der Wechsel der Bedingungen gegeben, das unvermeidliche Resultat der Eintritt einer Einwirkung auf die Organismen ist, dergestalt, dass der eine gefördert, der andere gehemmt wird; dass der eine zur Vorherrschaft, der andere zum Untergange gelangt, und dass somit die lebendige Welt die Antriebe zu unaufhörlicher Veränderung in sich selbst trägt und von ihnen umgeben ist.

Diese Wahrheiten sind ebenso gewiss, wie jedes andere

Naturgesetz, ganz unabhängig von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Hypothese, welche Darwin darauf gestützt hat; und dass Flourens, das Wesen der Sache ganz und gar verfehlend und nach einem Schatten haschend, für die bewunderungswürdige Darlegung derselben von Seiten Darwin's blind ist und darin nichts sieht, als eine „dernière erreur du dernier siècle" — als eine Personification der Natur — bringt uns in der That dahin, mit ihm auszurufen: O lucidité! O solidité de l'esprit français, que devenez-vous?"

Flourens hat wirklich nicht einmal die ersten Principien dieser Lehre, die er so heftig angreift, verstanden. Seine Einwürfe gegen die Einzelheiten sind von der alten Sorte und diesseits des Canals schon so verbraucht und abgenutzt, dass selbst einer vom Quarterly Review sie nicht mehr aufnehmen würde, um gegen Darwin noch einmal loszupoltern. Wir haben Cuvier und die Mumien, Roulin und die Hausthiere Amerika's; die Schwierigkeiten, welche die Bastardzeugung und die Paläontologie bereiten; der Darwinismus ist nichts als ein rifacciamento von De Maillet und Lamarck, der Darwinismus ist ein System ohne Anfang, und sein Urheber ist verpflichtet, an Pouchet zu glauben u. s. w., u. s. w. Wie man das Alles auswendig weiss und mit welchem Troste man auf S. 65 endlich liest:

„Je laisse M. Darwin!"

Wir aber können Herrn Flourens nicht verlassen, ohne unserer Leser Aufmerksamkeit noch auf sein wunderbares zehntes Kapitel „De la Préexistence des Germes et de l'Epigénèse" hingelenkt zu haben, das so anhebt:

„Die Urzeugung ist bloss eine Chimäre. Dieses festgehalten, bleiben zwei Hypothesen: die der Präexistenz und die der Epigenesis. Die eine dieser Hypothesen hat so wenig Grund wie die andere." (p. 163.)

„Die Lehre der Epigenesis stammt von Harvey: indem er mit seinen Augen die Entwicklung des neuen Wesens in den Windsor-Kaninchen verfolgte, sah er einen Theil nach dem anderen erscheinen, und indem er den Augenblick des Erscheinens für den Augenblick der Bildung nahm, erfand er die Epigenesis." (p. 165.)

Flourens sagt dagegen (S. 167):

„Das neue Wesen wird mit einem Schlage gebildet, augenblicklich als ein Ganzes; es wird nicht ein Theil nach dem andern und

zu verschiedenen Zeiten gebildet; es entsteht mit einem Mal; es wird in dem einzelnen individuellen Momente gebildet, in welchem die Verbindung der männlichen und weiblichen Elemente stattfindet.“

Man bemerke, dass Flourens' Ausdrucksweise keinen Zweifel zulässt. Für ihn sind die Arbeiten v. Baer's, Rathke's, Coste's und ihrer Zeitgenossen und Nachfolger in Deutschland, Frankreich und England nicht vorhanden, und wie Darwin „imagina“ die natürliche Zuchtwahl, so Harvey „imagina“ jene Lehre, welche ihm sogar einen noch grössern Anspruch auf die Verehrung der Nachwelt giebt, als seine besser bekannte Entdeckung des Blutumlaufs.

Eine Sprache wie die, welche wir citirt haben, ist in der That so veraltet und so gänzlich unverträglich mit Allem, ausser mit der völligen Unkenntniss einiger der bestbegründeten Thatsachen, dass wir sie mit Stillschweigen übergangen haben würden, hätte sie uns nicht offenbar einen Schlüssel zu Flourens' Verfahren geboten, nämlich ohne Zaudern und ganz a priori die Lehre von der fortschreitenden Veränderung der Lebewesen abzuweisen. Demjenigen, dessen Geist von irgend welcher Bekanntschaft mit den Erscheinungen der Entwicklung nicht beeinflusst wird, muss allerdings eines der Hauptmotive abgehen, das uns antreibt, eine genetische Beziehung zwischen den verschiedenen existirenden Lebensformen nachzuweisen. Für den, der von Geologie nichts weiss, hat es keine Schwierigkeit, zu glauben, dass die Welt, so wie sie heute ist, erschaffen ist; und der Schäfer, der in der Geschichte nicht belehrt wurde, hat keinen Grund, die grünbewachsenen Wälle, welche die Lage eines alten römischen Feldlagers anzeigen, für etwas Anderes als für einen Theil des ursprünglichen Hügelabhanges zu halten. So findet denn natürlich Flourens, der da glaubt, dass Embryo's sich „tout d'un coup“ bilden, auch keine Schwierigkeit, sich vorzustellen, dass Species auf dieselbe Weise zur Welt kommen.

XIV.

Ueber Descartes' „Abhandlung über die Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Wahrheitsforschung."

Es ist gut gesagt worden, dass „alle Gedanken der Menschen von Anfang der Welt bis heute eine zusammenhängende Kette bilden"; aber die Vorstellung einer geistigen Verbindung der Menschheit, welche in diesen Worten ausgedrückt ist, könnte vielleicht noch passender in einem andern Bilde dargestellt werden. Die Gedanken der Menschen scheinen sich noch besser den Blättern, Blüthen und Früchten auf den unzähligen Zweigen einiger grossen Stämme vergleichen zu lassen, die von vielen durch einander laufenden, verborgenen Wurzeln genährt werden. Diese Stämme tragen die Namen eines halben Dutzend von Männern, welche mit Geistern von heroischer Kraft und Klarheit begabt waren und zu denen wir stets zurückgeleitet werden, an welchem Punkte der Gedankenwelt der Versuch, ihre Gechichte zu erforschen, auch immer anheben möge, genau so sicher, wie wenn wir die kleinen Ruthen eines Baumes zu den sie tragenden Zweigen und diese wieder zu ihren Aesten zurückverfolgen, wir zuletzt früher oder später bei dem Stamm selbst ankommen.

Es will mir scheinen, dass der Denker, welcher mehr als irgend ein Anderer in dem Verhältniss eines solchen Stammes zur Philosophie und Naturwissenschaft der modernen Zeit steht, René Descartes ist. Ich glaube, dass, wenn man irgend ein charakteristisches Erzeugniss der modernen Denkmethode, sei es im Gebiete der Philosophie oder der Naturwissenschaft, betrachtet, man den Kern jenes Gedankens, wenn auch nicht seine Form, in dem Geiste des grossen Franzosen wiederfindet.

Es giebt Menschen, welche für gross gelten, weil sie dem bereits vorhandenen Charakter ihres Zeitalters Ausdruck verleihen und denselben wiederspiegeln, wie er ist. Von der Art war Voltaire, von dem man epigrammatisch sagte: „er hat mehr als irgend jemand den Geist, den alle Welt hat".[1]) Es giebt dagegen andere Menschen, denen deshalb Grösse zugeschrieben wird, weil sie das bereits verkörpern, wozu ihr Zeitalter sich in Zukunft erst entwickeln wird. Sie haben den Geist, den zwei oder drei Jahrhunderte später alle Welt haben wird. Von der Art war Descartes.

Vor etwa dreihundert Jahren, im Jahre 1596 in einer Adelsfamilie der Touraine geboren, wuchs René Descartes zu einem zarten und schwächlichen Kinde auf, dessen Geistesschärfe ihm bald den Namen „der Philosoph" erwarb, ein Titel der in dem Munde seiner adeligen Verwandten beinahe ein Vorwurf war. Die besten Lehrer jener Zeit, die Jesuiten, unterrichteten ihn so gut, wie nur irgend ein französischer Knabe damals unterrichtet werden konnte. Und sie müssen ihre Arbeit rechtschaffen gethan haben, denn ehe noch seine Schulzeit vorüber war, hatte er schon entdeckt, dass das Meiste von dem, was er erlernt hatte, ohne Gediegenheit und wirklichen Werth war.

„Deshalb", sagt er in jenem „Discours"[2]), dessen Betrachtung ich mir als Thema gewählt habe, „gab ich das Studium der Wissenschaften vollständig auf, sobald das Alter mir erlaubte, aus der untergebenen Stellung des Schülers herauszutreten. Ich wollte keine andere Wissenschaft mehr suchen, als die ich in mir selbst, oder dem grossen Buche der Welt würde finden können, und so verwendete ich den Rest meiner Jugend auf Reisen, Höfe und Heere kennen zu lernen, mit Menschen von verschiedener Gemüthsart und Lebensstellung zu verkehren, mannigfaltige Erfahrungen einzusammeln, in den Lagen, in welche das Schicksal mich brachte, mich selbst zu erproben und Alles, was sich nur darbot, so zu betrachten, dass ich einen Gewinn davon haben könnte ..... Denn ich hatte stets eine aussserordentlich grosse Begierde, das Wahre vom Falschen

[1]) Ich vergass, wer von ihm gesagt hat: „Il a plus que personne l'esprit que tout le monde a."

[2]) „Discours de la Méthode pour bien conduire sa Raison et chercher la Vérité dans les Sciences."

unterscheiden zu lernen, um in meinen Handlungen klar zu sehen und in meinem Leben sicher zu gehen."[1])

„Das Wahre kennen lernen, um das Rechte zu thun", ist die Summe aller Menschenpflichten für die, welche nicht im Stande sind, ihren geistigen Hunger mit dem Ostwinde der Autorität zu stillen, und wer von uns Modernen eben in dieser Lage ist, der schuldet Descartes als einem geistigen Ahnen die grösste Ehrerbietung, denn schon im Alter von dreiundzwanzig Jahren erkannte er seine Pflicht und handelte nach seiner Ueberzeugung. Er sah bald, dass alle anderen Beschäftigungen mit dem Suchen nach der Wahrheit, die zur That führt, unverträglich sind, und da er sein gutes Auskommen hatte, zog er sich deshalb nach Holland zurück; dort brachte er neun Jahre lang forschend und denkend zu, in solcher Zurückgezogenheit, dass nur ein oder zwei vertraute Freunde seinen jeweiligen Aufenthalt kannten.

Im Jahre 1637 wurden die ersten Früchte dieser langen Meditationen der Welt übergeben in der berühmten „Abhandlung über die Methode des richtigen Vernunftgebrauches und der wissenschaftlichen Wahrheitsforschung", welche, zugleich Selbstbiographie und Philosophie, die tiefsten Gedanken in einer Sprache von ausgezeichneter Schönheit, Einfachheit und Klarheit enthält.

Die centralen Sätze der ganzen Abhandlung sind diese: Es giebt einen Pfad, der so sicher zur Wahrheit leitet, dass jeder, der ihn verfolgt, nothwendig das Ziel erreichen muss, sei seine Fähigkeit nun gross oder klein. Und es giebt eine leitende Regel, vermittelst deren man diesen Pfad allezeit finden und sich davor schützen kann, ihn zu verlieren. Diese goldene Regel heisst: Stimme keinem Satze unbeschränkt bei, wenn nicht seine Wahrheit so klar und deutlich ist, dass er gar nicht mehr bezweifelt werden kann.

Die Verkündigung dieses ersten grossen Gebotes der Wissenschaft sprach den Zweifel heilig. Sie hiess ihn aufstehen von dem Büssersitze zwischen den Todsünden, zu dem er so lange verdammt gewesen war, und setzte ihn auf jenen hohen Platz unter den Hauptpflichten, den ihm das wissenschaftliche Gewissen der neuen Zeit zuerkannte. Descartes war

[1]) Kuno Fischer's Uebersetzung, S. 10.

unter den Modernen der erste, der diesem Gebote mit Bedacht gehorchte und der es sich gleichsam zur religiösen Pflicht machte, alles bloss auf Glauben Angenommene abzustreifen und sich in einen Zustand geistiger Nacktheit zurückzubegeben, bis er sich Kleider verschafft hätte, die wirklich werth wären, getragen zu werden. Er hielt eine blosse Haut für gesunder, als die ehrwürdigste Kleidung von schönstem Schnitt, aber von Stoff, der möglicher Weise nur Shoddy war.

Wenn ich sage, dass Descartes den Zweifel heilig sprach, so muss man im Auge behalten, dass es die Art Zweifel war, welche Goethe genannt hat: „die thätige Skepsis, welche unablässig bemüht ist, sich selbst zu überwinden", [1]) nicht aber jene andere Art, die aus Leichtfertigkeit und Unwissenheit entsteht, und deren Ziel ist, sich zu erhalten als eine Entschuldigung der Faulheit und des Indifferentismus. Aber man kann unmöglich den Zweifel im wissenschaftlichen Sinne des Wortes besser definiren als es Descartes selbst thut. Nachdem er die allmähliche Entstehung seiner verneinenden Kritik geschildert hat, sagt er:

> „Nicht dass ich deshalb die Skeptiker nachgeahmt hätte, die nur zweifeln, um zu zweifeln, und immer unentschieden sein wollen, denn meine Absicht war im Gegentheil darauf gerichtet, mir Sicherheit zu verschaffen und den schwankenden Boden und Sand bei Seite zu werfen, um Gestein oder Schiefer zu finden."[2])

Und weiter, da kein Mann von gesundem Menschenverstand sein Haus, um es neu aufzubauen, niederreisst, ohne dass er sich mit einer anderen Wohnung während der Zeit des Umbaues versieht, so hielt Descartes, ehe er das ausgedehnte, wenn auch nicht bequeme Haus seiner alten Glaubensannahmen niederriss, es für weise, sich mit dem auszurüsten, was er „une morale par provision" nannte und wonach er sein praktisches Leben einzurichten beschloss, so lange bis er bessere Lehren entdeckt haben würde. Die Gesetze dieser „vorläufigen Selbst-

---

[1]) „Eine thätige Skepsis ist die, welche unablässig bemüht ist, sich selbst zu überwinden und durch geregelte Erfahrung zu einer Art von bedingter Zuverlässigkeit zu gelangen." Maximen und Reflexionen, 7. Abtheilung.

[2]) Kuno Fischer's Uebersetzung, S. 27.

regierung" sind in vier Maximen enthalten, von denen die eine unseren Philosophen verpflichtet, sich den Gesetzen und der Religion zu unterwerfen, in denen er auferzogen wurde; die zweite, bei allen Vorkommnissen, wo man handeln muss, unverzüglich und nach bester Einsicht zu handeln und ohne Reue bei dem Resultat zu verharren; nach der dritten Regel will er das Glück darin suchen, dass er seine Wünsche lieber einzuschränken, als zu befriedigen strebt, während die letzte ihm die Aufgabe stellt, das Forschen nach Wahrheit zu seiner Lebensaufgabe zu machen.

So vorbereitet, sein Leben zu führen während der Zeit des Zweifels, ging Descartes dazu über, seinem Zweifel männlich in's Gesicht zu schauen. Eines war ihm ganz klar, er wollte sich nicht belügen, er wollte sich bei Strafe nicht sagen: „Ich bin sicher" über das, worüber er nicht sicher war, sondern er wollte graben und schürfen, bis er an den echten Diamant kam, oder schlimmsten Falles wenigstens wusste, dass es einen solchen nicht gab. Wie die Urkunde über seine Fortschritte uns erzählt, musste er bekennen, dass das Leben voller Täuschungen war, dass die Autorität irren kann, dass Zeugnisse falsch oder fehlerhaft sein können, dass die Vernunft uns zu endlosen Trugschlüssen verführt, dass dem Gedächtniss oftmals ebenso wenig zu trauen ist wie der Hoffnung, dass selbst der sinnliche Augenschein oft missverstanden werden kann, dass Träume wirklich sind, so lange sie dauern und das, was wir Wirklichkeit nennen, ein langer, unruhiger Traum sein kann. Ja, man kann sich vorstellen, dass irgend ein boshaftes und mächtiges Wesen sein Vergnügen daran findet, uns zu täuschen und uns in jedem Augenblick unseres Lebens etwas glauben zu machen, was gar nicht existirt. Was ist denn noch sicher? Gäbe es, selbst wenn ein solches Wesen existirte, denn gar nichts, was ausserhalb seiner Macht zu täuschen läge? Ja, die Thatsache, dass unser Denken, unser Bewusstsein existirt. Unsere Gedanken können trügerisch sein, aber sie selbst können nicht eine blosse Fiction sein. Als Gedanken sind sie doch wirklich da, und selbst der listigste Betrüger kann dies nicht ändern.

Das Denken also existirt. Noch mehr, so weit sie uns angeht, ist alle Existenz gedacht, da alle unsere Vorstellungen von dem Existirenden nur Arten des Denkens sind. Man

halte dies nicht für blosse Paradoxien und Spitzfindigkeiten. Ein wenig Nachdenken über die gewöhnlichsten Thatsachen erweisst sie als unantastbare Wahrheiten. Ich nehme z. B. ein Stück Marmor in die Hand; ich finde, dass es ein einziger, rother, runder, harter Körper ist. Wir nennen die Röthe, die Rundung, die Härte und sein Einssein „Eigenschaften" des Marmors; und es klingt zuerst ganz ungereimt, wenn man sagt, dass alle diese Eigenschaften Modi unseres eigenen Bewusstseins seien, von denen man nicht einmal behaupten könne, dass sie an dem Marmor existirten. Aber betrachten wir zuerst die Röthe. Wie entsteht die Empfindung „Röthe"? Die Wellen einer gewissen äusserst feinen Materie, deren Theile mit ungeheuerer Schnelligkeit, aber mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten vibriren, treffen den Marmor, und diejenigen, welche mit einer ganz bestimmten Geschwindigkeit schwingen, werden von seiner Oberfläche nach allen Richtungen hin zurückgeworfen. Der optische Apparat des Auges fängt einige derselben auf und giebt ihnen eine solche Richtung, dass sie auf die Oberfläche der Netzhaut einwirken; diese ist ein äusserst zarter Apparat und steht mit den Endigungen der Fasern des Sehnervs in Verbindung. Die Einwirkungen jener feinen Materie oder des Aethers afficiren diesen Apparat und die Fasern des Sehnervs in einer gewissen Weise, und die Veränderung in den Fasern des Sehnervs erzeugt ihrerseits anderweitige Veränderungen im Gehirn — und diese, die im gewissen Umfange uns unbekannt sind, lassen die Empfindung des Rothen entstehen. Wenn der Marmor unverändert bleiben könnte, und weder die Schwingungsverhältnisse des Aethers, noch die Natur der Netzhaut sich zu verändern vermöchten, so würde der Marmor nicht roth erscheinen, sondern in irgend einer andern Farbe. Es giebt viele sogenannte Farbenblinde, die nicht im Stande sind, eine Farbe von der andern zu unterscheiden. Ein solcher könnte unsern Marmor etwa für grün erklären, und er würde mit seiner Behauptung ebenso recht haben, wie wir mit der unserigen. Da aber der Marmor an sich nicht zugleich roth und grün sein kann, so geht daraus hervor, dass die Eigenschaft „roth" in unserem Bewusstsein und nicht in dem Marmor sein muss.

In gleicher Weise ist es leicht einzusehen, dass die Run-

dung und die Härte Formen unseres Bewusstseins sind, zu den Gruppen gehörig, welche wir Empfindungen des Gesichts und des Getastes nennen. Wäre die Oberfläche der Hornhaut cylindrisch, so würden wir von dem runden Körper eine Vorstellung haben, die von der jetzigen sehr verschieden ist; und wenn unsere Körperstärke und unsere Muskelkraft um das Hundertfache vermehrt würde, so würde unser Marmor uns so weich erscheinen, wie ein Kügelchen aus Brotkrumen.

Es ist nicht bloss klar, dass alle diese Eigenschaften in uns sind, sondern man wird auch, sobald man den Versuch macht, finden, dass man die „Bläue", die „Rundung", die „Härte" unmöglich als etwas vorstellen kann, das ohne Beziehung auf unser Bewusstsein Existenz hätte. Es mag seltsam lauten, dass selbst das „Einssein" des Marmors nur etwas in Beziehung auf uns Vorhandenes ist, aber sehr einfache Versuche zeigen, dass dies wirklich der Fall ist, und dass unsere beiden glaubwürdigsten Sinne in die Lage gebracht werden können, gerade darüber ganz widersprechende Aussagen zu machen. Halten wir den Marmor zwischen Zeigefinger und Daumen, und sehen wir ihn in gewöhnlicher Weise an. Gesicht und Getast stimmen darin überein, dass er ein einziger Körper ist. Jetzt wollen wir schielen, und das Gesicht sagt uns, dass es zwei Marmorstücke sind, während das Getast uns versichert, dass es nur eins ist. Jetzt bringen wir die Augen wieder in ihre natürliche Lage, kreuzen dafür aber den Zeigefinger über den Mittelfinger und legen das Kügelchen zwischen ihre Spitzen. Jetzt erklärt uns das Getast, es seien zwei Kügelchen, während das Gesicht sagt, es sei nur eins; und das Getast macht gerade so befehlshaberisch Anspruch auf unseren Glauben, wenn wir uns an dasselbe wenden, als das Gesicht.

Man könnte aber sagen: der Marmor nimmt einen gewissen Raum ein, der zur selben Zeit nicht von etwas Anderem besetzt sein kann. Mit anderen Worten, der Marmor hat die primäre Qualität der Materie, die Ausdehnung. Muss nicht diese Eigenschaft an dem Dinge, und nicht an unserem Bewusstsein haften? Aber auch hier muss man erwidern: was auch immer in dem Dinge sein oder nicht sein möge, Alles, was wir von diesen Beschaffenheiten k e n n e n, ist ein Zustand des Bewusstseins. Was wir Ausdehnung nennen, ist das

Bewusstsein von einer Beziehung zwischen zwei oder mehr Affectionen des Gesichts- oder des Tastsinnes. Und es ist völlig unverständlich, wie das, was wir Ausdehnung nennen, unabhängig von diesem unserm eigenen Bewusstsein existiren sollte. Ob, trotz dieser Unverständlichkeit es wirklich existirt oder nicht, ist ein Punkt, über den ich keine Meinung habe. Was also auch unser Marmor an sich sein möge, Alles, was wir von ihm wissen können, ist nichts als eine Summe von eigenen Bewusstseinszuständen.

So ist unsere Kenntniss von Jeglichem, was wir wissen oder fühlen, weder mehr noch weniger als eine Kenntniss unserer Bewusstseinszustände, und unser ganzes Leben besteht aus solchen Zuständen. Einige dieser Zustände beziehen wir auf eine Ursache, die wir unser „Selbst" oder unser „Ich" nennen, andere auf eine Ursache oder auf Ursachen, die wir unter dem Ausdruck „Nicht-Ich" zusammenfassen können. Aber weder von der Existenz des Ich noch von der des Nicht-Ich haben wir oder können wir irgendwie eine solche unbezweifelbare und unmittelbare Gewissheit haben, wie wir sie von den Bewusstseinszutänden haben, welche wir als ihre Wirkungen betrachten. Sie sind nicht unmittelbar beobachtete Thatsachen, sondern Resultate der Anwendung des Gesetzes der Causalität auf diese Thatsachen. Streng genommen sind die Existenz des „Ich" und des „Nicht-Ich" Hypothesen, durch welche wir die Thatsachen des Bewusstseins erklären. Sie stehen auf demselben Boden wie der Glaube an die Glaubwürdigkeit des Gedächtnisses im Allgemeinen und an die allgemeine Constanz der Naturordnung, ebenfalls hypothetische Annahmen, die nicht bewiesen oder mit jenem höchsten Grade der Gewissheit gewusst werden können, welcher durch unmittelbare Wahrnehmung gegeben wird; welche aber nichts desto weniger von dem höchsten praktischen Werthe sind, insofern alle logisch aus ihnen gezogenen Schlüsse stets von der Erfahrung bestätigt werden.

Das ist meiner Ansicht nach das letzte Ergebniss der Erörterungen Descartes'; aber ich muss nun auch hinzufügen, dass wir bereits weit über Descartes hinausgegangen sind. Er kam nur bis zu der berühmten Formel: „Ich denke, also bin ich." Einige Ueberlegung aber wird uns zeigen, dass diese

Formel voll von Fallstricken ist, die aus Worten gedreht sind. Erstens hat das „also" hier nichts zu thun. Das „Ich bin" wird in dem „Ich denke" vorausgesetzt, welches nur eine andere Redeweise für „Ich bin denkend" ist. Und zweitens ist „Ich denke" nicht ein einfacher Satz, sondern drei besondre Behauptungen in eine zusammengefasst. Die erste derselben heisst: „Etwas, genannt „Ich", existirt"; die zweite lautet: „Etwas, genannt „Denken", existirt"; und die dritte sagt: „das Denken ist das Resultat der Thätigkeit des Ich."

Nun ist es aber offenbar, dass der Satz, welcher von den dreien allein die Cartesianische Probe der Gewissheit auszuhalten vermag, der zweite ist. Er kann nicht bezweifelt werden, denn selbst der Zweifel ist ein existirender Gedanke. Aber der erste und zweite, ob nun wahr oder nicht, kann bezweifelt werden und ist es worden. Denn man kann den, der sie behauptet, fragen: Woher weisst Du, dass das Denken nicht etwas an sich selbst Existirendes ist, oder ob ein gegebener Gedanke nicht die Wirkung eines vorhergehenden Gedankens oder einer äusseren Kraft ist? und eine Menge solcher Fragen, die leichter gestellt, als beantwortet sind. Descartes, entschlossen wie er war, alle Gewandung abzustreifen, welche der Verstand sich gewebt hatte, vergass dieses Spinnwebehemd des Ich, zum grossen Schaden, ja zum Verderben seiner Toilette, als er sich neu zu bekleiden begann.

Es ist hier nicht meine Absicht, mich in die Einzelheiten der Cartesianischen Philosophie einzulassen. Alles, was ich hier überhaupt klar zu machen wünsche, ist dies, dass Descartes, indem er zuerst den Zweifel für eine Pflicht erklärte, die Gewisseit als allein in dem Bewusstsein liegend erkannte, und dass die nothwendige Folge seiner Gesichtspunkte das ist, was man eigentlich Idealismus nennen kann, nämlich die Lehre, dass, was auch immer das Resultat sein möge, Alles, was wir davon wissen können, nur das Bild ist, welches das Bewusstsein uns darbietet. Dies Bild kann ein sehr getreues Abbild sein, obgleich, wie es dasselbe sein kann, unbegreiflich bleibt — es kann aber auch seinen Ursachen nicht mehr ähnlich sehen, als eine Bach'sche Fuge der Person, welche sie spielt; oder als ein Gedicht dem Munde und den Lippen des Declamators. Für alle praktischen Zwecke des menschlichen Daseins genügt es, zu finden, dass unser Vertrauen auf die Vor-

stellungen unseres Bewusstseins durch die Ergebnisse bestätigt wird, und dass wir mit ihrer Hülfe befähigt sind, „in diesem Leben sicher zu gehen".

So führt die von Descartes angedeutete Methode oder der Pfad, welcher zur Wahrheit leitet, uns geradeswegs in den kritischen Idealismus seines grossen Nachfolgers Kant hinein. Es ist der Idealismus, welcher erklärt, dass die letzte Thatsache aller Kenntniss ein Bewusstsein ist oder in anderen Worten, ein mentales Phänomen; und der deshalb behauptet, dass die höchste aller Gewissheiten und wirklich die einzige absolute Gewissheit die Existenz des Bewusstseins des Geistes ist. Es ist aber auch der Idealismus, welcher es zurückweist, irgend welche, seien es nun positive oder negative Aussagen, über das zu machen, was etwa dem Bewusstsein zu Grunde liegt. Er klagt den scharfsinnigen Berkeley an, dass er die Grenzen des Wissens überschritten habe, als er erklärte, es existire keine materielle Substanz, er wirft ihm Mangel an Logik vor, weil er nicht sah, dass dieselben Beweise, durch welche er die Existenz der Materie verneinen zu können glaubte, in gleichem Maasse der Existenz der Seele gefährlich wurden. Und er weist es von sich, dem Kauderwelsch der neuesten Zeit über das „Absolute" und alle die hypostasirten Eigenschaftswörter zu lauschen, diese Anfangsbuchstaben der Namen von Wesen, die gewöhnlich in Capitalschrift gedruckt werden; gerade wie man einem Grenadier eine Bärenmütze aufsetzt, um ihn schrecklicher aussehen zu machen, als er von Natur ist.

Ich wiederhole, der von Descartes gezeigte und eingeschlagene Weg, den wir bisher gegangen sind, führt uns durch den Zweifel zu jenem kritischen Idealismus, welcher den Mittelpunkt des modernen metaphysischen Denkens bildet. Aber der „Discours" zeigt uns noch einen andern und scheinbar sehr verschiedenen Weg, welcher uns ganz ebenso bestimmt zu jener Beziehung aller Erscheinungen des Weltalls auf Stoff und Bewegung hinführt, die den Mittelpunkt der modernen Naturwissenschaft bildet und von den meisten Menschen Materialismus genannt wird.

Der Anfang des 17. Jahrhunderts, in welchem Descartes zum Manne heranreifte, ist eine der grossen Epochen im Geistesleben der Menschheit. In jener Zeit trat plötzlich die Naturwissenschaft in die Arena des öffentlichen und privaten

Denkens und forderte nicht bloss die Philosophie und die Kirche, sondern auch jene Alltagsunwissenheit heraus, die unter dem Namen des gesunden Menschenverstandes sich breit macht. Die Behauptung der Erdumdrehung war eine an alle drei gerichtete Herausforderung, und durch Galilei warf die Wissenschaft ihnen den Handschuh hin.

Es bereitet kein Vergnügen, sich des unmittelbaren Ergebnisses jenes Kampfes zu erinnern, den Held der Wissenschaft alt und schwach vor dem Grossinquisitor auf den Knieen und das unterschreiben zu sehen, was er selbst für eine Lüge hielt. Ohne Zweifel rieben sich die Cardinäle die Hände, wenn sie daran dachten, wie trefflich sie ihren Gegner zum Schweigen und in Miscredit gebracht hatten. Aber zweihundert Jahre sind vergangen, und, wie schwach und Irrthümern unterworfen auch oftmals die Soldaten der Naturwissenschaft waren, doch sitzt sie gekrönten Hauptes auf dem Throne als eine der rechtmässigen Beherrscherinnen der Gedankenwelt. Kinder der Armenschule würden sich schämen, nicht zu wissen, dass die Erde sich bewegt, während die Scholastiker vergessen sind, und die Cardinäle — ja die Cardinäle im ökumenischen Concil noch immer bei ihrem alten Geschäfte sitzen, die Welt in ihrer Bewegung still zu halten.

Wie ein Schiff, das von der Windstille überfallen, ruhig daliegt, trotzdem es jedes Stückchen Segeltuch aufgesetzt hat, aber jetzt, wo sich am Stern die Brise erhebt, plötzlich von dannen fliegt, so gab sich Descartes' Geist, in das Gleichgewicht des allseitigen Zweifels gesetzt, nicht bloss der vollen Kraft des Antriebes zur Naturwissenschaft und naturwissenschaftlichen Denkart, den seine grossen Zeitgenossen, Galilei und Harvey, gegeben hatten, hin, sondern er schoss auch über sie hinaus und anticipirte in kühner Speculation die Schlussfolgerungen, die nur durch die Arbeiten von ganzen Generationen von Forschern sicher begründet werden konnten.

Descartes sah, dass die Entdeckungen Galilei's bedeuteten, dass auch die entferntesten Theile des Weltalls von mechanischen Gesetzen regiert würden, während die von Harvey sagen wollten, dass dieselben Gesetze die Processe des Theiles der Welt beherrschten, der uns am nächsten liegt, nämlich unseres eigenen Körpers. Und indem er den Zwischenraum zwischen dem Centrum und seiner ungeheueren Peripherie mit

einem der grossen Schritte des Genius überschritt, suchte Descartes alle Erscheinungen des Weltalls in Materie und Bewegung aufzulösen oder in Kräfte, die nach Gesetzen wirkten.[1]) Diesen grossen Gedanken, der im „Discours" skizzirt und in den „Principes" und im „Traité de l'homme" weiter entwickelt ist, arbeitete er mit ausserordentlicher Kraft und Kenntniss aus, dergestalt, dass er in der zuletzt genannten Abhandlung bereits zu jener rein mechanischen Anschauung der Lebenserscheinungen kam, welche von der modernen Physiologie angestrebt wird.

Wir wollen uns vorzustellen suchen, wie Descartes auf diesen Weg gerieth und warum dieser ihn führte, wohin er zuletzt gelangte. Der Mechanismus des Blutumlaufes hatte seinen Geist offenbar beschäftigt, da er ihn zu verschiedenen Malen ausführlich beschreibt. Nachdem er einen weitläufigen Bericht darüber in dem „Discours" gegeben hat und die Bewegung des Blutes irriger Weise nicht der Zusammenziehung der Herzwände, sondern der Wärme zuschreibt, die sich nach ihm im Herzen erzeugen soll, fügt er hinzu:

> „Diese soeben von mir erklärte Bewegung folgt ebenso nothwendig bloss aus der Ordnung der Organe, die man mit seinem Auge im Herzen sehen, und der Wärme, die man mit seinen Fingern dort fühlen kann, und der Natur des Blutes, die man erfahren kann, als die Bewegung eines Uhrwerks aus der Kraft, der Lage und der Gestalt seiner Gewichte und Räder."[2])

Aber wenn dieser offenbare Lebensprocess sich als einfacher Mechanismus erklären liess, würden sich da nicht auch andere Lebensprocesse auf dieselbe Kategorie zurückführen lassen? Descartes zögert nicht mit „Ja" zu antworten:

> „Die Lebensgeister", sagt er, „gleichen einer sehr feinen Flüssigkeit, oder einer sehr reinen und lebhaften Flamme; sie werden beständig im Herzen erzeugt und steigen zum Gehirn, als zu einer Art

---

[1]) „Au milieu de toutes ses erreurs, il ne faut pas méconnaître une grande idée, qui consiste à avoir tenté pour la première fois de ramener tous les phénomènes naturels à n'être qu'un simple développement des lois de la mécanique", lautet das gewichtige Urtheil Biot's, den Bouilliers citirt (Histoire de la Philosophie Cartésienne, t. I., p. 196).

[2]) Kuno Fischer's Uebersetzung, S. 46.

Behälter empor. Von da gehen sie in die Nerven über und werden an die Muskeln vertheilt, indem sie Zusammenziehung oder Erschlaffung, je nach ihrer Menge, bewirken."

So ist also nach Descartes der thierische Körper ein Automat, der alle thierischen Functionen in der Weise eines Uhrwerks oder irgend eines anderen Mechanismus zu vollziehen vermag. Oder wie er selbst es darstellt:

„In dem Verhältniss, wie diese Lebensgeister in die Höhlen des Gehirns eintreten, gehen sie von da in die Poren der Gehirnmasse und von diesen Poren in die Nerven über; wo, je nachdem sie in dem einen mehr in dem anderen weniger eintreten, oder auch nur einzutreten suchen, sie die Kraft haben, die Gestalt des Muskels, in den die Nerven einlaufen, zu verändern und dadurch alle Glieder in Bewegung zu setzen. So ist z. B., wie man an den Grotten und Springbrunnen in königlichen Gärten sehen kann, die Kraft, mit welcher das Wasser seinem Behälter entströmt, hinreichend, verschiedene Maschinen zu bewegen, und diese sogar Instrumente spielen oder Worte aussprechen zu lassen, je nach der verschiedenen Lage und Stellung der Wasserröhren.

Und wirklich können die Nerven der Maschine, die ich beschreibe, sehr gut mit den Röhren dieser Wasserkünste verglichen werden; ihre Muskeln und Sehnen den anderen verschiedenen Maschinen und Brunnen, die sie in Bewegung zu setzen scheinen; ihre Lebensgeister dem Wasser, das sie in Bewegung setzt und dessen Quelle das Herz ist; während die Höhlen des Gehirnes das Hauptreservoir bilden. Die Athmung ferner und andere derartige Thätigkeiten, wie sie natürlicher Weise im Körper sind und von dem Laufe jener Lebensgeister abhängen, sind gleich den Bewegungen eines Uhrwerks oder einer Mühle, welche durch den regelmässigen Fluss des Wassers in Gang gehalten werden.

Die äusseren Objecte, welche durch ihre blosse Gegenwart auf die Sinnesorgane wirken und dadurch die Körpermaschine zu sehr verschiedenen Bewegungen veranlassen, je nachdem die Theile des Gehirns angeordnet sind, verhalten sich wie die Fremden, welche in eine der Grotten dieser Wasserkünste eintreten und, ohne es zu wissen, die Bewegungen verursachen, welche in ihrer Anwesenheit stattfinden. Denn sie können nicht hineingehen, ohne auf gewisse Dielen zu treten, die so angelegt sind, dass, wenn sie sich z. B. einer badenden Diana nähern, sie dieselbe veranlassen, sich im Schilf zu verstecken; und wenn sie versuchen, ihr zu folgen, so sehen sie einen Neptun herbeieilen, der sie mit seinem Dreizack bedroht; wenn sie es nun auf einem andern Wege versuchen, so bewirken sie, dass ein Ungeheuer auf sie losstürmt, welches ihnen Wasser in's Gesicht speit,

und was dergleichen Erfindungen mehr sind, je nach der Phantasie des Mechanikers, der sie bildete. Und endlich, wenn die vernünftige Seele in dieser Maschine wohnt, so wird sie ihren Hauptsitz im Gehirn haben und wird den Platz des Maschinisten einnehmen, welcher sich in dem Theil der Werke befinden sollte, mit dem alle Röhren in Verbindung stehen, wenn er wünscht, ihre Bewegungen zu vermehren oder zu vermindern oder irgend wie zu ändern." [1])

Wiederum und noch stärker:

„Alle Functionen, welche ich dieser Maschine, dem Köper, zugeschrieben habe, wie die Verdauung der Nahrung, das Schlagen des Herzens und der Arterien, die Ernährung und das Wachsthum der Glieder; das Athmen, Wachen und Schlafen; die Empfindung des Lichts, der Töne, Gerüche, Geschmäcke, der Wärme und dergleichen Eigenschaften in den äusseren Sinnesorganen; der Eindruck, den die Wahrnehmungen dieser letzteren im Sensorium und dem Organ der Einbildungskraft verursachen; das Behalten oder der Eindruck dieser Wahrnehmungen im Gedächtniss; die inneren Bewegungen der Begierden und Leidenschaften; die äusseren Bewegungen aller Glieder, welche sowohl auf die Einwirkungen der sich den Sinnen darbietenden Objecte, als auch auf die im Gedächtnisse stattfindenden Vorgänge hin so leicht erfolgen, dass sie so genau als möglich die eines wirklichen Menschen nachahmen [2]): ich wünsche, sage ich, man möge annehmen, dass diese Functionen in der Maschine naturgemäss erfolgen aus der blossen Anordnung ihrer Organe, nicht mehr und nicht weniger, als es die Bewegungen einer Uhr oder eines Automaten in Folge ihrer Gewichte und ihrer Räder thun; so dass demnach, soweit als diese in Betracht kommen, es nicht nöthig ist, irgend eine vegetative oder sensitive Seele oder irgend ein anderes Bewegungs- oder Lebensprincip anzunehmen, als das Blut und die Lebensgeister, die von dem Feuer umgetrieben werden, welches beständig im Herzen brennt, und welches in keiner Weise wesentlich verschieden ist von den Feuern, die in unbeseelten Wesen existiren." [3])

---

[1]) „Traité de l'homme" (Ausgabe Cousin), S. 347.

[2]) Descartes giebt vor, dass seine Ansichten sich nicht auf den menschlichen Körper, sondern bloss auf eine eingebildete Maschine beziehen, welche, wenn sie construirt werden könnte, das verrichten würde, was der menschliche Körper thut, indem er so unwürdiger Weise dem Cerberus einen Besänftigungsköder zuwirft, und unnützer Weise, da Cerberus durchaus nicht so dumm war, ihn hinunterzuschlucken.

[3]) „Traité de l'homme", S. 427.

Der Geist dieser Zeilen ist genau der Geist, der am weitesten fortgeschrittenen Physiologie unserer Zeit; Alles, was nöthig ist, um sie auch der Form nach mit unserer Physiologie zusammenfallen zu lassen, ist, die einzelnen Arbeitsleistungen der menschlichen Maschinerie in moderner Sprache und mit Hülfe moderner Anschauungen darzustellen.

Ohne Zweifel ist die Verdauung der Nahrung im menschlichen Körper ein rein chemischer Vorgang, und das Uebergehen der nahrhaften Theile jener Speise in das Blut ein physikalischer Process. Ohne alle Frage ist der Blutumlauf rein eine Sache der Mechanik und entspringt aus dem Bau und der Anordnung der Theile des Herzens und der Blutgefässe, aus der Contractilität dieser Organe und aus der Regulirung dieser Contractilität durch einen automatisch wirkenden Nervenapparat. Die Fortschritte der Physiologie haben ferner gezeigt, dass die Contractilität der Muskeln und die Irritabilität der Nerven die Resultate rein des molecularen Mechanismus jener Organe sind, und dass die regelmässigen Bewegungen der Athmungs-, Ernährungs- und anderen inneren Organe ebenso mechanisch von ihren speciellen Nervencentren gelenkt und geleitet werden. Selbst der Rhythmus des Athmens bei einem jeden von uns hängt von der Structurintegrität eines besondern Theils des verlängerten Marks ab, genau wie das Ticken einer Uhr von dem unbeschädigten Zustand des Echappements. Man kann die Zeiger von einer Uhr wegnehmen und ihr Schlagwerk zerbrechen, und doch wird sie noch ticken, und ein Mensch kann nicht mehr zu fühlen, zu sprechen und nicht sich zu bewegen vermögen und doch noch athmen.

Ferner ist es sicher und stimmt völlig mit Descartes' Behauptung überein, dass die Modi der Bewegung, welche die physikalische Basis des Lichts, des Tons und der Wärme bilden, in Affectionen der Nervensubstanz durch die Sinnesorgane umgewandelt werden. Diese Affectionen sind so zu sagen eine Art physischer Ideen, welche in den Centralorganen aufbewahrt werden und das bilden, was man das physische Gedächtniss nennen kann; und die in einer Weise combinirt werden können, dass Ideenassociation oder Einbildungskraft entsteht, oder dass Muskelcontractionen erfolgen, und zwar in

jenen „Reflexhandlungen", welche die mechanischen Repräsentanten gewisser Willensvorgänge sind.

Betrachten wir, was geschieht, wenn ein Schlag nach dem Auge gerichtet wird.[1]) Augenblicklich und ohne unser Wissen und Wollen, ja selbst gegen unsern Willen, schliessen sich die Augenlider. Wie kommt das? Ein Bild der blitzschnell vordringenden Faust bildet sich auf der Netzhaut im hinteren Theil des Auges. Die Netzhaut verwandelt dieses Bild in eine Affection einer Anzahl von Fasern des Sehnervs; die Fasern des Sehnervs afficiren gewisse Theile des Gehirns; in Folge davon afficirt das Gehirn diejenigen besonderen Theile des siebenten Gehirnnervs, welcher zu dem Orbicularmuskel der Augenlider geht; die Veränderung in diesen Nervenfasern bewirkt, dass die Muskelfasern ihre Dimensionen ändern, so dass sie kürzer und dicker werden, und das Ergebniss ist, dass der Schlitz zwischen den beiden Lidern, um welche herum diese Fasern angeordnet sind, sich schliesst. Hier ist ein reiner Mechanismus, der eine zweckmässige Handlung hervorruft, und ganz zu vergleichen dem, wodurch Descartes sein Wasserwerk Diana bewegen lässt. Aber wir können noch weiter gehen und fragen, ob unser Wille in dem, was wir eine willkürliche Handlung nennen, jemals eine andere Rolle spielt, als die von Descartes' Maschinisten, der im Centrum sitzt und diesen Hahn oder jenen dreht, je nachdem er die eine oder die andere Maschine in Bewegung zu setzen wünscht, der aber keinen directen Einfluss auf die Bewegungen des Ganzen ausübt.

Unser Willensact besteht aus zwei Theilen: erstens begehren wir, eine gewisse Handlung auszuführen, und zweitens setzen wir irgend wie eine Maschinerie in Bewegung, welche ausführt, was wir wünschen. So wenig aber beeinflussen wir unmittelbar jene Maschinerie, dass neun Zehntel von uns nicht einmal ihre Existenz kennen.

Angenommen, man will seinen Arm erheben und herumschwingen. Nichts ist leichter. Aber die Mehrzahl von uns weiss nicht, dass Nerven und Muskeln bei diesem Vorgang in Betracht kommen, und der beste Anatom unter uns würde

[1]) Man vergleiche „Traité des passions", Art. XIII. und XIV.

erstaunlich verdutzt dastehen, würde er aufgefordert, die Aufeinanderfolge und die relative Stärke der zahlreichen Nervenveränderungen zu leiten, welche die wirkenden Ursachen dieses einfachen Vorganges sind.

So geht es mit dem Sprechen. Wie viele von uns wissen, dass die Stimme im Schlunde erzeugt und durch den Mund modificirt wird? Wie viele von diesen gebildeten Personen wissen, wie die Stimme erzeugt und modificirt wird? Und welcher Lebendige, hätte er auch die unbeschränkteste Herrschaft über die Schlund- und Mundnerven eines Andern, würde ihn einen Satz aussprechen lassen können? Und doch, wenn man etwas zu sagen hat, was ist leichter als es zu sagen? Wir wollen gewisse Worte äussern; wir berühren die Feder der Sprechmaschine, und sie sind geäussert, gerade wie Descartes' Maschinist, wenn er eine bestimmte hydraulische Maschine in Gang setzen wollte, nur einen Hahn zu drehen brauchte, und es geschah, was er wollte. Der Grund davon ist, dass der Körper eine Maschine, und dass „Erziehung" möglich ist. „Erziehung" ist die Bildung von Gewohnheiten, die Einpfropfung einer künstlichen Organisation auf die natürliche Organisation des Körpers, so dass Handlungen, welche zuerst eine bewusste Anstrengung erforderten, zuletzt unbewusst und mechanisch wurden. Wenn die Handlung, welche ursprünglich ein genaues Bewusstsein und Wollen aller ihrer Einzelheiten nöthig hatte, immer dieselbe Anstrengung bedürfte, so würde die Erziehung eine Unmöglichkeit sein.

Nach Descartes also werden alle den Menschen und Thieren gemeinsame Functionen von dem Körper als einem blossen Mechanismus ausgeführt; als das eigenthümlich Unterscheidende aber der „chose pensante" oder der „vernünftigen Seele" betrachtet er das Bewusstsein, welches im Menschen und nur im Menschen dem Körper hinzugesellt ist. Diese vernünftige Seele lässt er in der Zirbeldrüse wohnen wie im Centralbüreau; und hier erfährt sie durch die Vermittlung der Lebensgeister von dem, was im Körper vorgeht, oder greift ihrerseits in die Thätigkeiten des Körpers ein. Die heutigen Physiologen schreiben eine so erhabene Function nicht der kleinen Zirbeldrüse zu, sondern adoptiren Descartes' Princip in einer unbestimmteren Weise, indem sie annehmen, dass die Seele ihre

Wohnung in der Hirnrinde habe — wenigstens wird diese gewöhnlich als der Sitz und das Instrument des Bewusstseins bezeichnet.

Descartes hat es klar ausgesprochen, was er für den Unterschied zwischen Geist und Materie hält. Materie ist eine Substanz, die Ausdehnung hat, aber nicht denkt; Geist ist eine Substanz, welche denkt, aber keine Ausdehnung hat. Es ist sehr schwer, sich von der Bedeutung dieser Phraseologie einen bestimmten Begriff zu machen, wenn man sie betrachtet in Verbindung mit der Localisation der Seele in der Zirbeldrüse; und ich kann es widerspruchsfrei mir nur so vorstellen, dass die Seele ein mathematischer Punkt ist, der seinen Ort, aber ohne Ausdehnung, innerhalb der Grenzen der Zirbeldrüse hat. Sie hat dort nicht nur ihren Ort, sondern muss auch Kraft äussern; denn nach der Annahme vermag sie, wenn sie will, den Lauf der Lebensgeister zu verändern, welche aus sich bewegender Materie bestehen. So wird also die Seele zu einem Kraftcentrum. Aber im selben Moment verschwindet nun auch der Unterschied zwischen Geist und Materie, insofern die Materie nach einer haltbaren Annahme nichts als eine Vielheit von Kraftcentren sein kann. Die Sache wird noch schlimmer, wenn wir die moderne allgemeinere Vorstellung adoptiren, dass das Bewusstsein seinen Sitz in der grauen Substanz des Grosshirns habe; denn da die graue Substanz Ausdehnung hat, so muss das, was seinen Sitz darin hat, ebenfalls Ausdehnung haben. Und so werden wir auf einem andern Wege dazu gebracht, den Geist an die Materie zu verlieren.

In Wahrheit führt Descartes' Physiologie, wie die heutige, deren Geist sie vorwegnimmt, geradeswegs zum Materialismus, vorausgesetzt, dass diese Benennung mit Recht auf die Lehre angewendet wird, dass wir keine Kenntniss von einer denkenden Substanz, die von der ausgedehnten Substanz getrennt wäre, haben, und dass das Denken ebenso sehr wie die Bewegung eine Function der Materie ist. So ergiebt sich uns denn das seltsame Resultat, dass von den zwei Wegen, die im „Discours de la méthode" vor uns lagen, der eine durch Berkeley und Hume zu Kant und dem Idealismus, der andere durch De la Mettrie und Priestley zur modernen Phy-

siologie und dem Materialismus hinführt.[1]) Unser Stamm theilt sich in zwei Hauptäste, die in entgegengesetzter Richtung wachsen und Blüthen von sehr verschiedenem Aussehen tragen. Aber beide Aeste sind gesund und heilvoll, und beide haben gleiches Leben und gleiche Kraft.

Wenn ein Botaniker diesen Stand der Dinge bei einer neuen Pflanze fände, so würde er, glaube ich, geneigt sein, den Baum für monoekisch zu halten und zu meinen, dass die Blüthen verschiedenen Geschlechts wären; dass man also erst recht nicht eine Schranke zwischen den beiden Aesten aufrichten dürfe, dass vielmehr die einzige Hoffnung, sie fruchtbar zu machen, in einer Verbindung der beiden liege. Es ist möglich, dass ich den Fall allzu sehr unter dem Gesichtspunkt eines Naturforschers betrachte, aber ich gestehe, dass jener Vergleich genau das ausdrückt, was nach meiner Ansicht mit der Philosophie und der Naturwissenschaft geschehen müsste. Ihre Unterschiede sind complementärer, nicht antagonistischer Natur, und das Denken wird niemals völlig fruchtbar sein, ehe nicht beide sich vereinigt haben. Ich will meine Meinung erklären. Ich glaube mit den Materialisten, dass der menschliche Körper, wie alle lebenden Körper, eine Maschine ist, dessen Processe früher oder später nach mechanischen Principien sich erklären werden. Ich glaube, dass wir früher oder später auch zu einem mechanischen Aequivalent für das Bewusstsein gelangen werden, genau so, wie wir zu einem für die Wärme gekommen sind. Wenn ein Pfund Gewicht, das einen Fuss hoch niederfällt, ein bestimmtes Quantum Wärme erzeugt, welches mit Recht sein Aequivalent genannt wird, so erzeugt auch dasselbe Pfund Gewicht, wenn es einen Fuss auf die Hand eines Menschen herabfällt, ein bestimmtes Quantum Empfindung, welches mit gleichem Rechte sein Bewusst-

[1]) Bouillier, dessen ausgezeichnetes Werk „Geschichte der Cartesianischen Philosophie" ich noch nicht kannte, als ich diesen Satz schrieb, sagt sehr richtig, dass Descartes' „a mérité le titre de père de la physique aussi bien que celui de père de la métaphysique moderne" (t. I, p. 197). Man sehe auch K. Fischer's „Geschichte der neueren Philosophie," Bd. I., und das ausgezeichnete Werk von Lange: „Geschichte des Materialismus". Eine gute Uebersetzung dieses letzteren Werkes würde für die Philosophie in England von grösstem Nutzen sein.

seinsäquivalent genannt werden kann.[1]) Und da wir bereits wissen, dass es ein gewisses Verhältniss zwischen der Intensität eines Schmerzes und der Stärke der Begierde, ihn loszuwerden, giebt, und dass zweitens ein gewisses Verhältniss zwischen der Intensität der Wärme oder der mechanischen Gewalt, welche den Schmerz erzeugte, und dem Schmerze selbst besteht, so wird es klar, dass eine Möglichkeit gegeben ist, zwischen der mechanischen Kraft und dem Willen eine Beziehung herzustellen. Zu demselben Schlusse führt uns auch die Thatsache hin, dass innerhalb gewisser Grenzen die Intensität der mechanischen Kraft, die wir äussern, der Intensität unseres Willens, sie zu äussern, proportional ist.

So bin ich denn bereit, mit den Materialisten zu gehen, wohin immer die richtige Verfolgung des Cartesianischen Weges hinführen möge, und gern bekenne ich bei jeder Gelegenheit meinen Glauben, dass die furchtlose Entwicklung dieser Gesichtspunkte von Seiten der Materialisten einen ungeheuern und äusserst wohlthätigen Einfluss auf die Physiologie und Psychologie gehabt hat. Ja, wenn sie auch weiter gehen, als sie nach meiner Ansicht berechtigt sind, den Calvinismus in die Wissenschaft einführen und den Menschen für eine blosse Maschine erklären, so finde ich nirgends in ihren Lehren etwas Schädliches, so lange sie nur zugeben — was eine Sache der Erfahrung ist — dass nämlich diese Maschine im Stande ist, sich innerhalb gewisser Grenzen selbst zu reguliren.

Wenn es irgend einer grossen Macht gefiele, mich stets das Wahre denken und das Rechte thun zu lassen, unter der Bedingung, dass ich in eine Art Uhrwerk verwandelt und jeden Morgen vor dem Aufstehen aufgezogen würde — so würde ich protestiren und mich auf das Anerbieten nicht einlassen. Die einzige Freiheit, die mir am Herzen liegt, ist die, Recht zu thun; die Freiheit, Unrecht zu thun, will ich von Herzen gern Jedem, der sie haben will, zu dem billigsten Preise ablassen. Wenn aber die Materialisten über die

[1]) Hinsichtlich aller hier zu machenden näheren Bestimmungen verweise ich den Leser auf die eingehende Erörterung des Wesens des Verhältnisses zwischen Nerventhätigkeit und Bewusstsein in Herbert Spencer's „Principles of Psychology", p. 115 ff.

Schranken ihres Pfades hinausschweifen und zu schwatzen beginnen, dass es im Weltall nichts weiter gebe, als Kraft und Stoff und nothwendige Gesetze und den ganzen Rest ihrer alten Garde — so kann ich ihnen nicht mehr folgen. Ich gehe zu unserem Ausgangspunkt zurück und begebe mich auf Descartes' andern Pfad. Ich erinnere daran, dass wir klar und deutlich und in einer Weise, die keinen Zweifel zulässt, eingesehen haben, dass all' unsere Kenntniss nur eine Kenntniss von Bewusstseinszuständen ist: „Stoff" und „Kraft" sind, soweit wir sie kennen, blosse Namen für Bewusstseinszustände. „Nothwendig" heisst das, von dem wir das Gegentheil nicht begreifen können. „Gesetz" nennen wir eine Regel, welche wir stets als bewährt gefunden haben, und von der wir hoffen, dass sie sich stets bewähren wird. So ist es eine unbestreitbare Wahrheit, dass das, was wir die materielle Welt nennen, uns nur unter den Formen der idealen Welt bekannt ist, und, wie Descartes sagt, unsere Kenntniss von der Seele ist unmittelbarer und gewisser, als unsere Kenntniss vom Körper. Wenn ich sage, Undurchdringlichkeit ist eine Eigenschaft der Materie, so ist Alles, was ich hier wirklich meinen kann, dies, dass die Vorstellung, welche ich Ausdehnung nenne, und die Vorstellung, welche ich Widerstand nenne, beständig zusammen auftreten. Warum und wie sie in diesem Verhältniss stehen, ist ein Geheimniss. Und wenn ich sage, das Denken ist eine Eigenschaft der Materie, so ist Alles, was ich hier meinen kann, dies, dass actuell oder potentiell die Vorstellung der Ausdehnung und die des Widerstandes alle anderen Arten der Vorstellung beständig begleiten. Aber, wie in dem erstern Falle, ist das Warum dieser Verbindung ein unlösliches Geheimniss.

Aus all' diesem folgt, dass, was ich den berechtigten Materialismus nennen kann, d. h. die Anwendung der Anschauungen und Methoden der Naturwissenschaft auf die höchsten, wie auf die niedrigsten Lebenserscheinungen, dass, sage ich, dies weder mehr noch weniger als eine Art abgekürzter Idealismus ist, und wenn demnach auch Descartes' Wege auf zwei verschiedenen Seiten des Berges auslaufen, so treffen sie doch auf dem Gipfel zusammen.

Die Versöhnung der Philosophie und Naturwissenschaft liegt darin, dass man auf beiden Seiten seine Fehler aner-

kennt: dass die Naturwissenschaft zugiebt, dass alle Naturerscheinungen, wenn wir sie bis in ihre letzten Bestandtheile auflösen, uns nur als Thatsachen des Bewusstseins bekannt sind — dass die Philosophie eingesteht, dass die Thatsachen des Bewusstseins praktisch nur durch die Methoden und Formeln der Naturwissenschaft zu erklären sind, und schliesslich darin, dass sowohl die Philosophen, als die Naturforscher Descartes' Maxime beobachten: stimme keinem Satze bei, dessen Inhalt nicht so klar und deutlich ist, dass jeder Zweifel unmöglich ist.

Als Sie mir die Ehre erwiesen, mich zu ersuchen, Ihnen einen Vortrag zu halten, so war ich (ich gestehe es) in Verlegenheit, welches Thema ich wählen sollte. Denn Sie wollen ja mit allem Eifer erklärtermaassen eine christliche Körperschaft sein, während die Naturwissenschaft und die Philosophie, in deren Bereich allein die Gegenstände liegen, über die ich wagen darf zu reden, weder christlich noch unchristlich, sondern ausserchristlich sind und eine Welt für sich besitzen, welche, um mich einer Sprache zu bedienen, die gerade jetzt Ihnen sehr vertraut klingen wird, nicht bloss nicht „sectirerisch", sondern auch ganz „weltlich" ist. Die Erörterungen z. B., welche ich Ihnen heute Abend vorgetragen habe, sind, soviel ich weiss, durchaus nicht unverträglich mit irgend einer Form der Theologie.

Nach langer Ueberlegung glaubte ich, dass es Ihnen von Nutzen sein würde, wenn ich versuchte, Ihnen ein Bild dieser ausserchristlichen Welt zu entwerfen, wie sie Jemandem erscheint, der schon ziemlich lange in ihr lebt; und wenn ich mich bemühte, Ihnen zu zeigen, durch welche Methoden die Bewohner derselben Wahres und Falsches hinsichtlich einiger der tiefsten und schwersten Probleme der Menschheit zu unterscheiden sich bestreben, „um", wie Descartes sagt, „in ihren Handlungen klar zu sehen und in diesem Leben sicher zu gehen".

Es fiel mir ein, dass, wenn die Ausführung meines Vorhabens nur einigermaassen meiner Absicht entspräche, es Ihnen klar werden würde, dass die Philosophen und Naturforscher durchaus nicht so sind, wie sie Ihnen gewöhnlich

dargestellt werden; dass ihre Methode und Wege nicht so senkrecht niederwärts führen, als man es Ihnen gelegentlich sagt. Auch will ich eingestehen, dass ein besonderer und persönlicher Beweggrund noch in die Wage fiel, nämlich der Wunsch, zu zeigen, dass ein gewisser Vortrag, in Folge dessen vor einiger Zeit ein gewaltiger Sturm über meinem Haupte losbrach, nichts enthielt als die Entwicklung der letzten Consequenzen aus den Lehren des Vaters der Philosophie. Ich weiss nicht, ob ich ganz klug gethan habe, zu bekennen, dass dies letztere Motiv von Bedeutung für mich war. Man sagt, das Gefährlichste, was man bei einem Gewitter thun könne, sei, unter einem hohen Baume Schutz zu suchen, und auch Descartes' Lebensgeschichte zeigt, wie er nur mit genauer Noth den Blitzstrahlen entging, welche zu seiner Zeit viel mörderischer waren als heute.

Descartes lebte und starb als guter Katholik und that sich etwas zu Gute darauf, das Dasein Gottes und der menschlichen Seele bewiesen zu haben. Als Belohnung für seine Bemühungen setzten seine alten Freunde, die Jesuiten, seine Werke auf den „Index" und nannten ihn einen „Atheisten"; während die protestantischen Geistlichen Hollands ihn sowohl für einen Jesuiten, als auch für einen Atheisten erklärten. Seine Bücher wären beinahe von Henkershand verbrannt worden; das Loos Vanini's stand ihm vor Augen, und das Misgeschick Galilei's beunruhigte ihn so sehr, dass er beinahe seine Bestrebungen, aus denen der Welt so grosse Wohlthaten erwuchsen, aufgab und zu Ausflüchten und Vorwänden getrieben wurde, die seiner nicht würdig waren.

„Sehr feige", könnte man sagen — und das war es. Aber man muss auch die Thatsache in Betracht ziehen, dass im siebzehnten Jahrhundert Ketzerei nicht nur die Möglichkeit, verbrannt zu werden, in sich schloss, sondern dass auch schon der blosse Verdacht derselben den Frieden eines Menschen untergrub und das ruhige Forschen nach Wahrheit schwierig oder unmöglich machte. Ich glaube, Descartes war ein Mann, dem beständige kleinliche Quälereien und Angriffe widerwärtiger waren, als der rasche Scheiterhaufen, der, wie viele Andere, um seines Friedens und seiner Ruhe willen das opferte,

was er gegen die brutale Gewalt hartnäckig vertheidigt haben würde.

Wie dem auch sein mag, mögen die, welche sicher von sich wissen, dass sie besser handeln würden, Steine auf ihn werfen. Ich hege nur Gefühle der Dankbarkeit und Ehrfurcht für den Mann, trotzdem er so handelte, wie er es that; und eine Art von Scham beschleicht mich darüber, dass irgend Jemand es bekritteln möchte, dass die Behandlung, welche die Welt seiner für würdig genug hielt, ihm nicht gleichgültig war.

Das sind meine Gefühle hinsichtlich der Sache, und nun scheint es mir auch für uns Alle von Nutzen zu sein, Sie zu fragen, welches die Ihrigen sind. Glauben Sie, dass das Christenthum des siebzehnten Jahrhunderts mit edleren und anziehenderen Gefühlen die derartige Behandlungsweise eines solchen Mannes betrachtet? Sie werden kaum Ja darauf antworten. Aber wenn denn das Christenthum dies damals nicht that, würde es da nicht gut sein, wenn Sie Alle Alles aufböten, was in Ihren Kräften liegt, um das Christenthum des neunzehnten Jahrhunderts zu verhindern, einen ähnlichen Skandal wieder heraufzubeschwören?

Es giebt einen oder zwei lebende Männer, deren man nach ein paar Jahrhunderten sich erinnern wird, wie wir uns jetzt Descartes' erinnern, weil sie grosse Gedanken hervorgebracht haben, welche leben und wachsen werden, so lange die Menschheit besteht.

Wenn das zweiundzwanzigste Jahrhundert ihre Geschichte studirt, so wird es finden, dass die Christenheit aus der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts sie nur als Gegenstände der Schmähung anerkannte. Bei Ihnen und Ihres Gleichen, junge Christen, steht es, zu sagen, ob dies auch noch von dem Christenthum der Zukunft gelten soll, wie es von dem der Gegenwart gilt. Ich fordere Sie auf, „Nein" zu sagen, in ihrem eigenen Interesse und in dem des Christenthums, zu welchem Sie sich bekennen. Im Interesse der Wissenschaft brauche ich Sie nicht aufzufordern; wie Dante singt von der Fortuna —

„Quest' è colei, ch'è tanto posta in croce
Pur da color, che le dovrian dar lode
Dandole biasmo a torto e mala voce.

Ma ella s' è beata, e ciò non ode:
Con l'altre prime creature lieta
Volve sua sphera e beata si gode". [1])

so wird, wie auch boshafte Stimmen immer wüthen mögen, die Wissenschaft, sicher stehend unter den Mächten, welche ewig sind, ihre Arbeit thun und dafür gesegnet werden.

---

[1]) Dante, übers. von Karl Witte, Berlin 1865. Hölle, VII. 91—95.

„Dieselbe ist's, auf die so Viele schelten,
Auch unter denen, welche Preis ihr schulden
Und sie mit Unrecht tadeln und verleumden;
Doch unberührt bleibt sie von solcher Rede.
Mit andern erstgeschaffnen Wesen lenket
Sie freudig ihre Sphär' in Seligkeit."

Druck von C. H. Schulze in Gräfenhainichen.

MAY 2 7 1943